



TESIS - TE142599

**KLASIFIKASI KOMPETENSI JABATAN PADA
PEGAWAI NEGERI SIPIL (PNS) DALAM JABATAN
FUNGSIONAL UMUM (JFU) MENGGUNAKAN
METODE MULTI ROUGH SET**

ASRI YULIANTI
NRP. 2215206704

DOSEN PEMBIMBING :

1. Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng.
2. Dr. Surya Sumpeno, S.T., M.Sc.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TELEMATIKA /
CHIEF INFORMATION OFFICER (CIO)
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017



TESIS - TE142599

KLASIFIKASI KOMPETENSI JABATAN PADA PEGAWAI NEGERI SIPIL (PNS) DALAM JABATAN FUNGSIONAL UMUM (JFU) MENGGUNAKAN METODE MULTI ROUGH SET

ASRI YULIANTI
NRP. 2215206704

DOSEN PEMBIMBING :

1. Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng.
2. Dr. Surya Sumpeno, S.T., M.Sc.

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TELEMATIKA /
CHIEF INFORMATION OFFICER (CIO)
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
oleh:

Asri Yulianti
NRP. 2215206704

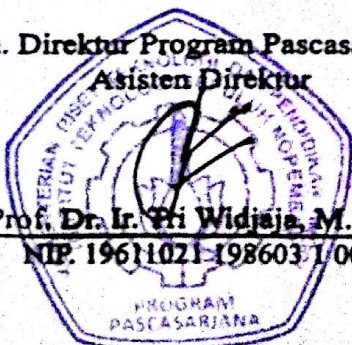
Tanggal Ujian : 06 Januari 2017
Periode Wisuda : Maret 2017

Disetujui oleh:

1. **Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo., M.Eng.** (Pembimbing I)
NIP. 19580916 198601 1 001
2. **Dr. Surya Sumpeno, S.T., M.Sc.** (Pembimbing II)
NIP. 19690613 199702 1 003
3. **Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T., M.Kom.** (Penguji)
NIP. 19700313 199512 1 001
4. **Istas Pratomo, S.T., M.T.** (Penguji)
NIP. 19790325 200312 1 001
5. **Diah Ruspito Wulandari, S.T., M.Sc.** (Penguji)
NIP. 19801219 200501 2 001

an. Direktur Program Pascasarjana
Asisten Direktur

Prof. Dr. Ir. Tri Widjaja, M.Eng.
NIP. 19611021 198603 1 001



Direktur Program Pascasarjana

Prof. Ir. Djauhar Manfaat, M.Sc, Ph.D
NIP. 19601202 198701 1 001

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi keseluruhan Tesis saya dengan judul **“KLASIFIKASI KOMPETENSI JABATAN PADA PEGAWAI NEGERI SIPIL (PNS) DALAM JABATAN FUNGSIONAL UMUM (JFU) MENGGUNAKAN METODE MULTI ROUGH SET”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2017

Asri Yulianti
NRP. 2215206704

Halaman ini sengaja dikosongkan

KLASIFIKASI KOMPETENSI JABATAN PADA PEGAWAI NEGERI SIPIL (PNS) DALAM JABATAN FUNGSIONAL UMUM (JFU) MENGUNAKAN METODE MULTI ROUGH SET

Nama Mahasiswa : Asri Yulianti
NRP : 2215206704
Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo., M.Eng.
Dosen Pembimbing II : Dr. Surya Sumpeno, S.T., M.Sc.

ABSTRAK

Pada instansi pemerintah, seorang Pegawai Negeri Sipil (PNS) dituntut harus memiliki kompetensi atau kemampuan untuk dapat melakukan pekerjaan secara efektif dan efisien sesuai dengan bidang dan lingkup pekerjaannya. Pada kenyataannya, proses penentuan nama jabatan dan penempatan bagi Pejabat Fungsional Umum masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan hasil yang diperoleh belum tentu akurat sesuai dengan kompetensi yang dimiliki. Pada penelitian ini, Metode Multi Rough Set digunakan dalam penentuan klasifikasi kompetensi jabatan bagi PNS yang belum diketahui kompetensinya maupun sebagai bahan evaluasi kinerja pegawai yang telah menduduki suatu jabatan. Metode Multi Rough Set ini dilakukan dengan cara membagi data set menjadi beberapa data set dengan atribut yang sejenis. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa tingkat akurasi hasil klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set meningkat lebih baik dibandingkan dengan Metode Single Rough Set yaitu dari tingkat akurasi **53.85%** correct, **26.92%** incorrect dan **19.23%** unclassified, meningkat menjadi **57.14%** correct, **42.86%** uncorrect dan **0%** unclassified, disamping itu Metode Multi Rough Set mempunyai luas daerah di bawah kurva berdasarkan hasil kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) yaitu sebesar **0.866** sehingga dapat dikatakan bahwa Metode Multi Rough Set sebagai metode klasifikasi yang baik (***Good Classifier***) untuk penentuan klasifikasi kompetensi jabatan pada Pegawai Negeri Sipil (PNS) dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU).

Kata Kunci : Klasifikasi Kompetensi Jabatan; Pegawai Negeri Sipil (PNS); Jabatan Fungsional Umum (JFU); Multi Atribut; Multi Rough Set.

Halaman ini sengaja dikosongkan

JOB-COMPETENCY IN FUNCTIONAL WORKS CLASSIFICATION OF CIVIL SERVANTS BASED ON MULTI ROUGH SET METHOD

By : Asri Yulianti
Student Identity Number : 2215206704
Supervisor(s) : 1. Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng.
2. Dr. Surya Sumpeno, S.T., M.Sc.

ABSTRACT

In government agencies, a Civil Servants is required to have the competency or the ability to finish the work effectively and efficiently in accordance with the field and scope of work. In fact, a process of determining positions and placements for a functional worker is still be done manually, thus, it takes delay. Moreover, its obtained results are not totally accurate regarding with their competencies. In this research, Multi Rough Set Method was used to determine Civil Servant's classification of whose positions were still undecided, and as an evaluation of employee's competency who have occupied a position as well. Multi Rough Set Method was applied by dividing data set into several data sets with similar attributes. The result of this research was showing that the accuracy rate of Multi Rough Set Method is used and it's combined with Fuzzy Rule Set. It has shown that final decision result in Multi Rough Set is higher than Single Rough Set Method. The previous accuracy rate was shown as **38.78%** correct, **32.65%** incorrect and **28.57%** unclassified, then it's increased to **57.14%** correct, **42.86%** incorrect and **0%** unclassified, beside that Multi Rough Set Method has Area Under Cover (AUC) based on Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Result that is **0.866**, so it can be concluded that Multi Rough Set Method is a **Good Classifier** for Job-Competency in Functional Works Classification Of Civil Servants decision-making.

Keywords : Job-Competency Classification; Civil Servants; General Functional Works; Multi Attributes; Multi Rough Set.

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur atas segala limpahan nikmat dan karunia Allah SWT, Tuhan yang Maha Kuasa. Hanya dengan petunjuk, rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul **“KLASIFIKASI KOMPETENSI JABATAN PADA PEGAWAI NEGERI SIPIL (PNS) DALAM JABATAN FUNGSIONAL UMUM (JFU) MENGGUNAKAN METODE MULTI ROUGH SET”**.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya saya sampaikan kepada yang terhormat Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo, M.Eng. selaku pembimbing pertama dan Dr. Surya Sumpeno, S.T., M.Sc. selaku pembimbing kedua, yang dengan penuh perhatian, dan kesabaran selalu meluangkan waktu, memberikan pengarahan dan motivasi serta semangat dalam penulisan tesis ini.

Penulis dapat menyelesaikan tesis ini, juga tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, maka perkenankan saya dengan sepenuh hati menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Ir. Joni Hermana, M.Sc.Es, Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada saya untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan pada Program Magister, Jurusan Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
2. Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia yang telah memberikan kesempatan mendapatkan beasiswa Program Magister Jurusan Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO) pada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
3. Dr. Bambang Lelono Widjiantoro, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah memberikan arahan, kesempatan dan fasilitas kepada kami untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan di Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

4. Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST, M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada kami untuk mengikuti pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
5. Dr. Ir. Djoko Purwanto, M.Eng, selaku Kepala Program Studi Magister (S2) dan Doktor (S3), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada kami untuk mengikuti pendidikan pada Program Magister (S2) Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
6. Dr. Adhi Dharma Wibawa, S.T., M.T., selaku Koordinator Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO) sekaligus Dosen Pembimbing Akademik Program Magister (S2) Jurusan Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO) Angkatan Tahun 2015, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember atas arahan, bimbingan dan motivasinya dalam menyelesaikan perkuliahan maupun penulisan tesis ini.
7. Seluruh Pengajar dan staf Program Studi Magister (S2) Jurusan Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO), yang telah mentransfer ilmu pengetahuannya melalui kegiatan perkuliahan maupun praktikum serta membantu kelancaran pengurusan administrasi perkuliahan dan penyelesaian tesis ini.
8. Drs. Mohammad Fachrur Rozi, M.Pd.I, selaku Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jember, atas segala arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan pendidikan maupun penulisan tesis ini.
9. DR. Hamam, M.HI. selaku Kepala Sub Bagian Tata Usaha, Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jember, yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.
10. Rekan-rekan Kepegawaian Sub Bagian Tata Usaha, Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jember, yang selalu mendoakan dan memberi dorongan semangat

sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan dan penulisan tesis ini tepat waktu.

11. Seluruh responden penelitian yang telah meluangkan waktu dan memberikan kerjasama yang baik sehingga tesis ini dapat selesai tepat waktu.
12. Orangtuaku Sudiyono dan Werdiasih serta H. Mukson Hudi, S.Pd. dan Hj. Eri Tarpi'ah, S.Pd., terimakasih atas segala do'a dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini tepat waktu.
13. Suamiku tercinta Ns. Siswoyo, M.Kep. dan anak-anakku tersayang Alvania Tiara Zulfa dan Azka Maulana Putra Yulistio, yang dengan penuh kesabaran, cinta, kasih-sayang dan do'a yang tiada henti dipanjatkan demi selesainya studi ini. Semoga keluarga kita selalu mendapat ridlo-Nya dan menjadi keluarga yang sakinah mawaddah warohmah. Amin.
14. Adik-adikku tersayang Uwu, Sigit, Teguh, Devi, Mumu, Amin, Nandhut, Gita, Opank, dan seluruh keponakanku, yang banyak membantu do'a.
15. Mahasiswa Program Studi Magister (S2) Telematika/Chief Information Officer (CIO) Angkatan 2015 yang selalu kompak dan saling mendukung, saling mendoakan baik dalam perkuliahan maupun dalam penyelesaian penulisan tesis ini.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah memberi kesempatan, dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan tesis ini. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tulisan ini, sehingga tesis ini memberikan manfaat yang baik bagi agama, bangsa dan negara.

Surabaya, Januari 2017

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
1.5 Batasan Masalah	7
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Kajian Penelitian Terkait	9
2.2 Teori Dasar.....	11
2.2.1 Jabatan	11
2.2.1.1 Definisi Jabatan	11
2.2.1.2 Jabatan Struktural	12
2.2.1.3 Jabatan Fungsional	12
2.2.2 Kompetensi	13
2.2.2.1 Definisi Kompetensi	13
2.2.2.2 Standar Kompetensi Jabatan	16
2.2.2.3 Kelompok Kompetensi Jabatan	17
2.2.2.4 Tingkat Kecakapan Kompetensi	18
2.2.3 Data Mining	20
2.2.3.1 Definisi	20
2.2.3.2 Metode Pembelajaran (Learning)	21
2.2.3.3 Teknik Data Mining	21
2.2.4 Teori Rough Set	23
2.2.5 Multi Rough Set	25
2.2.6 Teori Sistem Fuzzy	27
2.2.6.1 Logika Fuzzy	27
2.2.6.2 Himpunan Fuzzy (Fuzzy Set)	29
2.2.6.3 Fungsi Keanggotaan Fuzzy (Fuzzy Membership Function) ...	29
2.2.6.4 Sistem Inferensi Fuzzy (Fuzzy Inference System)	31
2.2.7 Uji Validasi	35
2.2.7.1 Metode <i>Holdout</i>	35
2.2.7.2 Metode <i>k-Fold Cross Validation</i>	35

2.2.8	Uji Evaluasi	36
2.2.8.1	Sensitivitas dan Spesitifitas	38
2.2.8.2	Presisi (<i>Precision</i>) dan <i>Recall</i> (Sensitivitas)	39
2.2.8.3	Akurasi Sistem	40
2.2.8.4	Akurasi dan Presisi (Precision)	40
2.2.8.5	F-Measure (F1-Score)	41
BAB 3	MEDOTOLOGI PENELITIAN	43
3.1	Tahap Persiapan Data	44
3.2	Tahap Pengolahan Data	50
3.3	Tahap Klasifikasi Multi Rough Set	50
3.4	Tahap Uji Validasi dan Evaluasi Hasil Klasifikasi	54
3.5	Tahap Penarikan Kesimpulan	54
BAB 4	PEMBAHASAN DAN HASIL	55
4.1	Tahap Pengumpulan Data	55
4.1	Tahap Pre Processing Data.....	56
4.2	Tahap Pelatihan Data (Data Training).....	57
4.3	Tahap Klasifikasi Single Rough Set (Original Rough Set).....	59
4.4	Tahap Klasifikasi Multi Rough Set.....	62
4.5	Fuzzifikasi.....	67
4.6	Tahap Validasi.....	73
4.7	Tahap Evaluasi.....	73
BAB 5	PENUTUP	81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	xxi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peringkat Indeks Daya Saing Global Indonesia Menurut Global Competitiveness Index 2014-2015 (Forum, 2016).....	2
Gambar 1.2	Pilar Penilaian Daya Saing Dunia (Forum, 2016)	2
Gambar 2.1	Teknik Data Mining	21
Gambar 2.2	Algoritma <i>Variable Consistency Dominance-based Learning Example Module</i> (VC-DomLEM).....	24
Gambar 2.3	Pembagian Kelompok Atribut.....	26
Gambar 2.4	Representasi Linear Naik	30
Gambar 2.5	Representasi Linear Turun	30
Gambar 2.6	Representasi Kurva Segitiga.....	30
Gambar 2.7	Representasi Kurva Segitiga.....	31
Gambar 2.8	Grafik Hubungan antara Akurasi dan Presisi	40
Gambar 2.9	Ilustrasi Perbedaan antara Akurasi dan Presisi.....	41
Gambar 3.1	Tahapan Penelitian Klasifikasi Kompetensi Jabatan pada PNS dalam Fungsional Umum (JFU).....	43
Gambar 3.2	Proses Pengumpulan Data	44
Gambar 3.3	Tahap Klasifikasi dengan Multi Rough Set.....	51
Gambar 4.1	Data Sampel Penelitian Jumlah PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) Tahun 2016	56
Gambar 4.2	Tabel Pembagian Sistem Informasi Keputusan.....	63
Gambar 4.3	Gambaran Pengambilan Keputusan Klasifikasi Kompetensi Jabatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU).....	67
Gambar 4.4	Grafik Fungsi Keanggotaan Fuzzy (<i>Fuzzy Membership Function</i>) ...	70
Gambar 4.5	Grafik Jumlah Pegawai dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) per Bidang Penempatan Kondisi Riil Tahun 2016	72
Gambar 4.6	Grafik Jumlah Pegawai per Bidang Penempatan sesuai Hasil Klasifikasi menggunakan Metode Single Rough Set Multi Rough Set	72
Gambar 4.7	Grafik Hasil Rata-rata Tingkat Akurasi, Precision, Recall/ Sensitivity dan F-Measure antara Metode Single Rough Set dan Multi Rough Set	78
Gambar 4.8	Kurva ROC dari Hasil Klasifikasi Metode Multi Rough Set	80

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar Penelitian Penunjang Terkait	9
Tabel 2.2	Level Kecakapan Kompetensi Inti dan Kompetensi Manajerial.....	18
Tabel 2.3	Level Kecakapan Kompetensi Teknis-Pengetahuan	19
Tabel 2.4	<i>Confusion Matrix</i>	36
Tabel 3.1	Kompetensi Inti (KI)	44
Tabel 3.2	Kompetensi Manajerial (KM)	45
Tabel 3.3	Kompetensi Teknis-Pengetahuan (KTP).....	46
Tabel 3.4	Level Kecakapan Kompetensi Inti dan Kompetensi Manajerial.....	49
Tabel 3.5	Level Kecakapan Kompetensi Teknis-Pengetahuan	49
Tabel 3.6	Matriks Discernibility	53
Tabel 3.8	Fungsi Discernibility	53
Tabel 3.7	Rule yang dihasilkan dari Fungsi Discernibility	53
Tabel 4.1	Hasil Tingkat Akurasi Menggunakan 5-Fold Validasion dan Holdout Validation pada Data Training	58
Tabel 4.2	Hasil Klasifikasi dengan Metode Single Rough Set pada Data Testing ..	60
Tabel 4.3	Hasil Klasifikasi dalam Nilai Nominal	65
Tabel 4.4	Diskretisasi	67
Tabel 4.5	Hasil Klasifikasi dalam Nilai Numerik	68
Tabel 4.6	Perbedaan Jumlah Pegawai sesuai kondisi riil tahun 2016 dan hasil klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set	71
Tabel 4.7	Confusion Matrix Hasil Klasifikasi dengan Metode Single Rough Set..	73
Tabel 4.8	<i>Confusion Matrix</i> Hasil Klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set ...	75
Tabel 4.9	Hasil Rata-rata Tingkat Akurasi, Precision, Recall/ Sensitivity dan F-Measure antara Metode Single Rough Set dan Multi Rough Set	77

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam rangka meningkatkan profesionalitas Pegawai Negeri Sipil (PNS) yang baru-baru ini disebut dengan Aparatur Sipil Negara atau disingkat dengan ASN berdasarkan Undang-undang No 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara, bahwa definisi profesionalisasi PNS adalah PNS menjadi lebih sejahtera. Hal ini berawal dari tujuan utama dari profesionalitas ASN mengarah pada kebijakan reformasi birokrasi menuju ke arah yang lebih baik, yang bersih, kompeten dan melayani terutama dalam pelaksanaan manajemen aparatur sipil negara dalam proses rekrutmen, pengangkatan, penempatan, dan promosi pada jabatan harus sejalan dengan tata kelola pemerintahan yang baik, seyogyanya dilaksanakan berdasarkan pada perbandingan antara kompetensi dan kualifikasi yang diperlukan oleh jabatan dengan kompetensi dan kualifikasi yang dimiliki oleh calon pemangku jabatan.

Semangat ASN adalah mentransformasi dari gaya kerja aparatur pemerintah yang berada pada *comfort zone* menjadi *competitive zone*. Dalam karakteristik individu aparatur sipil negara mempunyai kemampuan, peran sosial, nilai diri, perilaku, sikap dan motif. Keenam hal tersebut dinamakan kompetensi, yaitu karakteristik yang mendasari seseorang dan berkaitan dengan efektifitas kinerja individu dalam pekerjaannya. Kompetensi juga dapat diartikan sebagai sesuatu yang menyebabkan atau memprediksi perilaku dan kinerja, yang dapat diukur dari kriteria atau standar yang digunakan.

Menurut Global Competitiveness Index untuk periode tahun 2014-2015 peringkat Indonesia masih berada di urutan ke 34 dari 144 negara di dunia. Dalam grafik yang dikeluarkan oleh world economic forum ini Indonesia berada di urutan kelima sesudah Singapore, Malaysia, Brunei, Thailand diatas 12 negara lainnya di South and South East Asia. Indonesia masih berada diatas India yang berada di urutan ke 60 dunia.



Gambar 1.1 Peringkat Indeks Daya Saing Global Indonesia Menurut Global Competitiveness Index 2014-2015 [1]

Global Competitive Index seperti tampak pada gambar diatas menggunakan 12 pillar untuk mengukur daya saing sebuah negara. Pilar-pilar ini dimulai dari pilar institusi atau kelembagaan (*institution*), infrastruktur (*infrastructure*), ekonomi makro (*macro economic environment*), kesehatan dan pendidikan dasar (*health and primary education*), pendidikan tinggi dan pelatihan (*higher education and training*), efisiensi pasar barang (*goods market efficiency*), efisiensi pasar tenaga kerja (*labour market efficiency*), pengembangan pasar keuangan (*financial market development*), kesiapan teknologi (*technology readiness*), besarnya pasar (*market size*), pematangan bisnis (*business sophistication*) dan inovasi (*innovation*).



Gambar 1.2 Pilar Penilaian Daya Saing Dunia [1]

Adanya perubahan paradigma penyelenggaraan pemerintahan dari “*rule government*” menjadi “*good governance*” atau “*from government to governance*”, dari sentralistik ke desentralistik, perlu kiranya disikapi dan diimbangi dengan PNS yang memiliki kompetensi yang memadai dan sesuai dengan tuntutan tugas. Lancar tidaknya, baik buruknya penyelenggaraan pemerintahan dan pelayanan publik, sangat tergantung kepada kompetensi yang dimiliki dan dikuasai oleh PNS, sehingga keberadaan PNS menjadi suatu hal yang bersifat sangat strategis pada era reformasi dan penyelenggaraan otonomi daerah dewasa ini. Alasan seorang PNS harus memiliki kompetensi adalah adanya tuntutan atas :

1. Mewujudkan pelayanan publik secara prima, sehingga tugas, pokok, fungsi, kewenangan dan tanggungjawab yang harus dilaksanakan dengan baik
2. Terwujudnya pemerintahan yang baik (*good governance*);
3. Upaya mengimbangi perubahan lingkungan strategis yang berubah dengan sangat cepat, baik dari lingkungan internal organisasi, maupun lingkungan eksternal organisasi
4. Melesatnya perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan era globalisasi yang sedang berlangsung tidak bisa di tolak dan dicegah lagi
5. Adanya pelaksanaan otonomi daerah.

Kompetensi PNS berkaitan dengan kemampuan seorang PNS yang diwujudkan dalam pengetahuan, keterampilan, kecakapan, sikap dan perilaku yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas pokok, fungsi kewenangan dan tanggungjawab yang diamanatkan kepadanya. Oleh karena itu kualifikasi Untuk itu kualifikasi PNS, terutama para pemimpin dalam birokrasi publik menurut *Widodo* (2006), harus : berakhlak bersih dan tidak cacat moral, memiliki visi ke depan. Bahwa untuk menciptakan sebuah kepemimpinan publik yang unggul diperlukan empat agenda utama, yaitu : (1). menjadi rekan yang stratejik, (2). menjadi seorang pakar, (3). menjadi seorang pekerja ulung dan (4) menjadi seorang *agent of change* (agen perubahan) (*Ulrich dalam Tilaar* (1997). *Bass* (1985) berpendapat bahwa dalam upaya memenuhi kompetensi PNS, dapat diupayakan melalui kompetensi transformasi seorang pemimpin, yaitu : (1). meningkatkan kesadaran pegawai terhadap nilai dan pentingnya tugas dan pekerjaan, (2). mengarahkan pegawai untuk

fokus pada tujuan kelompok dan organisasi, bukan pada kepentingan pribadi, dan (3). mengembangkan potensi pegawai secara optimal.

Undang-undang Nomor 43 Tahun 1999 (UU 43/199) tentang Perubahan atas UU 8/1974 tentang Pokok-pokok Kepegawaian, dalam Pasal 17 ayat 2, mengatur pengangkatan PNS dalam suatu jabatan dilaksanakan berdasarkan prinsip profesionalisme sesuai dengan kompetensi, prestasi kerja, dan jenjang pangkat yang ditetapkan untuk jabatan itu serta syarat objektif lainnya tanpa membedakan jenis kelamin, suku, agama, ras, atau golongan, hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan kompetensi PNS agar lebih optimal.

Kepala Badan Kepegawaian telah menetapkan Keputusan Kepala Badan Kepegawaian Negara Nomor 13 Tahun 2011 tanggal 28 Juni 2011 tentang Pedoman Penyusunan Standar Kompetensi Jabatan untuk menentukan Standar Kompetensi Jabatan yang berfungsi sebagai panduan bagi setiap instansi pemerintah baik pusat maupun daerah dalam menyusun standar kompetensi jabatan pada instansi masing-masing. Standar Kompetensi Jabatan merupakan persyaratan kompetensi minimal yang harus dimiliki seorang PNS dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsi jabatan. Sedangkan karakteristik yang mendasari individu dengan merujuk pada kriteria efektif dan/atau kinerja unggul dalam jabatan tertentu disebut sebagai Kompetensi Jabatan

Dengan demikian, merupakan hal yang sangat penting bagi setiap PNS baik pejabat struktural maupun pejabat fungsional (fungsional umum maupun fungsional tertentu) harus memiliki standar kompetensi jabatan sesuai [2]. Selain pejabat struktural, penyelenggaraan pemerintahan dan pelayanan publik dilaksanakan oleh pejabat fungsional baik fungsional umum maupun fungsional tertentu, dimana dalam kedudukannya menunjukkan tugas, tanggung jawab, wewenang dan hak seseorang PNS dalam suatu satuan organisasi yang dalam pelaksanaan tugasnya didasarkan pada keahlian dan/atau ketrampilan tertentu serta bersifat mandiri.

Beraneka ragamnya nama jabatan yang akan dipangku oleh seorang PNS serta bidang atau unit dimana PNS tersebut akan ditempatkan, seharusnya disesuaikan dengan kompetensi yang dimiliki oleh PNS tersebut. Akan tetapi pada kenyataannya proses penempatan PNS akibat adanya proses mutasi maupun promosi, yang terjadi selama ini, seringkali tanpa melihat kompetensi yang dimiliki

oleh PNS tersebut, sehingga hal ini menyebabkan terhambatnya proses pelayanan pada bidang atau unit tersebut, yang seharusnya berjalan dengan optimal, akhirnya akan menjadi lamban. Begitu juga proses transfer knowledge dari pejabat lama kepada pejabat baru, akan membutuhkan proses yang cukup lama, hal ini juga akan memperlambat proses pelayanan di bidang lain dimana pejabat baru ditempatkan.

Metode Multi Rough Set ini didasarkan pada pendekatan Metode Rough Set. Metode dipilih karena berdasarkan beberapa referensi terdahulu, bahwa terdapat beberapa penelitian yang menggunakan metode Rough Set dalam penentuan klasifikasi, yaitu antara lain: Penelitian oleh Nurul Zainal Fanani, dkk [3] dengan judul *Multi Attribute Decision Making Model Using Multi Rough Set: Case Study Classification of Anger Intensity of Javanese Woman*, pada penelitian tersebut metode Multi Rough Set digunakan untuk mengklasifikasi Intensitas Marah pada Wanita Jawa dengan cara membagi data multi atribut menjadi beberapa kelompok atribut sejenis untuk dilakukan proses klasifikasi menggunakan metode Single Rough Set (Original Rough Set) sehingga hasil klasifikasi yang diperoleh dapat lebih akurat dan mengurangi hasil yang belum terklasifikasi dengan benar pada kelasnya (unclassified). Menurut [4] pada papernya yang berjudul *Rough Set Analysis for Uncertain Data Classification* menjelaskan bahwa Metode Rough Set digunakan untuk menentukan nilai atribut A yang tidak diketahui melalui rules yang dihasilkan. Sedangkan menurut [5] dalam papernya yang berjudul *Rough Sets And Genetic Algorithms: A Hybrid Approach To Breast Cancer Classification*, dijelaskan bahwa Metode Rough Set dan Algoritma Genetika digabungkan dengan tujuan untuk melakukan proses klasifikasi Penyakit Kanker Payudara. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa metode Rough Set dapat digunakan untuk menangani jumlah fitur yang banyak dan mengurangi *noise*. Sama halnya dengan ketiga penelitian yang telah dilakukan oleh [3], [5] dan [4] pada penelitian ini metode Rough Set digunakan untuk melakukan proses klasifikasi kompetensi jabatan dari PNS, yang memiliki multi (banyak) atribut, yaitu Kompetensi Inti, Kompetensi Manajerial dan Kompetensi Teknis-Pengetahuan (disingkat Kompetensi Teknis). Masing-masing kompetensi memiliki beberapa sub atribut dengan level kompetensi mulai dari level 1 sampai dengan level 5. Metode Multi Rough Set digunakan dalam penentuan klasifikasi kompetensi jabatan bagi PNS yang belum diketahui kompetensinya.

Metode Rough Set digunakan untuk menyeleksi sejumlah *rule yang telah direduksi* sehingga mendapatkan *rule* yang minimal, namun tetap menjaga kualitas performa klasifikasi dari sebelum dilakukan proses seleksi dan mempermudah dalam pengambilan keputusan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Penentuan nama Jabatan Fungsional Umum (JFU) dan bagian atau unit penempatan bagi Pegawai Negeri Sipil (PNS) yang selama ini dilakukan dengan prosedur manual yaitu ditentukan oleh atasan langsung sesuai dengan kebutuhan instansi.
2. Proses penentuan kompetensi Jabatan pada Pegawai Negeri Sipil (PNS) dalam Jabatan Fungsional Umum melalui proses manual dan memiliki banyak atribut (multi atribut) kompetensi jabatan, sehingga hasilnya belum tentu akurat sesuai dengan kompetensi yang dimiliki oleh PNS calon pemangku Jabatan Fungsional Umum (JFU)

1.3 Tujuan

1. Menggunakan metode Multi Rough Set untuk menentukan Kompetensi Jabatan pada Pegawai Negeri Sipil (PNS) dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) yang memiliki banyak atribut (multi atribut) kompetensi jabatan, baik dalam menentukan nama Jabatan Fungsional Umum (JFU) maupun bidang/unit penempatannya.
2. Membantu meningkatkan keakurasian dalam menentukan nama Jabatan Fungsional Umum (JFU) dan bagian atau unit penempatan bagi calon pemangku Jabatan Fungsional Umum (JFU).

1.4 Manfaat

1. Meningkatkan kompetensi SDM sesuai dengan bidang masing-masing, agar berdaya saing tinggi dan lebih optimal dalam melayani masyarakat.
2. Meningkatkan kepuasan calon pemangku jabatan yang belum maupun sudah terpilih atas proses penempatan dan penentuan nama jabatan yang telah dilakukan sehingga didapatkan *The Right Man on The Right Place*, PNS yang

memangku jabatan pada bagian atau unit tertentu memiliki kompetensi yang sesuai dengan jabatan dan bagiannya.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kompetensi Jabatan Pegawai Negeri Sipil (PNS) pada Kementerian Agama Kabupaten Jember disesuaikan dengan nama Jabatan Fungsional Umum (JFU) yang dipangku.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Penelitian Terkait

Beberapa penelitian sebelumnya yang sejenis tentang klasifikasi dengan menggunakan metode Single Rough Set atau disebut juga Original Rough Set untuk klasifikasi dengan multi atribut memang sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti, akan tetapi metode Multi Rough Set yang digunakan pada penelitian ini yang dipadukan dengan Fuzzy Rule Set untuk meningkatkan keakurasian hasil klasifikasi masih belum banyak ditemukan penelitiannya, apalagi jika dikaitkan dengan penentuan kompetensi jabatan pada Pegawai Negeri Sipil (PNS) dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU).. Sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan sehingga dapat memicu penelitian-penelitian selanjutnya terutama di bidang kepegawaian terkait kompetensi jabatan maupun penelitian terkait Metode Multi Rough Set. Berikut ini adalah beberapa penelitian lain yang mendukung penelitian ini adalah:

Tabel 2.1 Daftar Penelitian Penunjang Terkait

No	Judul	Jumlah Sampel	Variabel	Metode	Validasi	Hasil
1	Multi Attribute Decision Making Model Using Multi Rough Set: Case Study Classification of Anger Intensity of Javanese Woman Peneliti : Nurul Zainal Fanani, Ulla Delfana Rosiani Department of Electrical Engineering, ITS Surabaya Tahun 2016	38 obyek	a. Husband b. Child c. Brother & Sister d. Job	a. Single Rough Set b. Multi Rough Set	LOOV	Tingkat akurasi Metode Multi Rough Set lebih tinggi dibandingkan Single Rough Set

No	Judul	Jumlah Sampel	Variabel	Metode	Validasi	Hasil
2	Aturan Pengambilan Keputusan Pada Kecelakaan Lalu Lintas Di Kabupaten Sleman Menggunakan Algoritma <i>If-Then Rules</i> Pada Metode <i>Rough Set</i> Peneliti: Desi Puspitasari, RB Fajriya Hakim Tahun 2015	20 obyek 2 atribut	A. Kondisi : 1. Kendaraan Terlibat 2. Jenis Kecelakaan (Atribut Kondisi) B. Konsekuensi (Atribut Keputusan)	Rough Set (Single Rough Set)	<i>Certainly</i> dan <i>Coverage Factors</i>	Metode Rough Set dapat digunakan untuk pengambilan keputusan tentang penyebab terjadinya keputusan di suatu daerah yaitu kepastian terbesar kecelakaan jenis luka ringan terjadi di TKP1 (kecamatan Brebah, Cangkringan, Depok, Gamping, dan Godean) dengan berbagai macam kendaraan yang terlibat, dan kepastian terbesar terjadi kecelakaan dengan jenis luka berat terjadi di TKP2 (kecamatan Kalasan, Minggir, Mlati, dan Moyudan) dengan kendaraan yang terlibat antara sepeda motor dengan truk.
3	Hill-climber Based Fuzzy-Rough Feature Extraction with an Application to Cancer. Peneliti: Sujata Dash Department of Computer Science, Gandhi Institute for Technology, Bhubaneswar, Odisha, India. Tahun 2013	Leukimia (12582) Prostate (12600)	Leukimia Prostate	Fuzzy-Rough Boundary Region Attribute Reduction (HCBFRBAR)	10-fold Cross Validation	Metode HCBRRBAR dapat meningkatkan akurasi dan menghasilkan rule yang minimal dalam klasifikasi
4	Seleksi <i>Rule</i> Menggunakan <i>Rough Set Theory</i> Untuk Diagnosis Penyakit Tuberkulosis Peneliti: Suhardi, dkk	183 obyek 23 atribut dengan 1 atribut kelas	1. Gender 2. Age group 3. Malaise 4. Arthralgia 5. Exhaustion 6. Unwillingness for work 7. Loss of appetite	Rough Set (Single Rough Set)	Tidak disebutkan	Metode Rough Set dapat memilih sejumlah kecil <i>rule</i> dengan tetap menjaga kualitas nilai klasifikasi dan mempermudah dalam pengambilan

No	Judul	Jumlah Sampel	Variabel	Metode	Validasi	Hasil
	UGM Yogyakarta Tahun 2014		8. Loss in weight 9. Sweating at nights 10. Chest pain 11. Back pain 12. Coughing 13. Haemoptysis 14. Fever 15. Erythrocyte 16. Haematocrit 17. Haemoglobin 18. Leucocyte 19. Active specific lung lesion 20. Calcific tissue 21. Cavity 22. Pneumonic infiltration 23. Pleural effusion			keputusan
5	Rough Set Anlaysia for Uncertain Data Classification Peneliti: E. Venkateswara Redd, dkk Universal College of Engineering & Technology Guntur, India Tahun 2011	261 data adenocarcinomas 27 data uji 12 data training	Weak, Intermediate Strong	Rough Set (Single Rough Set)	Confusion Matrix	Metode Rough Set dapat digunakan untuk mengklasifikasi data yang tidak diketahui nilainya, sehingga terklasifikasi dengan baik pada kelasnya, karena nilai yang tidak diketahui (<i>unknown value</i>) akan diganti dengan nilai yang mungkin (<i>possible value</i>) pada saat pembentukan rule

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Jabatan

2.2.1.1 Definisi Jabatan

Pegawai Negeri Sipil (PNS) adalah setiap warga negara Republik Indonesia yang telah memenuhi syarat yang ditentukan, diangkat oleh pejabat yang berwenang

dan diserahkan tugas dalam suatu jabatan negeri, atau diserahkan tugas negara lainnya, dan digaji berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. [6]

Setiap PNS menduduki suatu jabatan dalam unit organisasinya. Jabatan PNS merupakan sebuah kedudukan yang menunjukkan tugas, tanggung jawab, wewenang, dan hak dalam suatu satuan organisasi negara yang terdiri dari jabatan struktural dan jabatan fungsional [7]. Terdapat beberapa jenis jabatan pada Pegawai Negeri Sipil, yaitu sebagai berikut :

2.2.1.2 Jabatan Struktural

Jabatan struktural adalah suatu kedudukan yang menunjukkan tugas, tanggung jawab, wewenang, dan hak seorang PNS dalam rangka memimpin suatu satuan organisasi negara [7].

Nama dan tingkat jabatan struktural pada Kementerian Agama Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut:

- a. Eselon IIa : Kepala Kantor Wilayah Kementerian Agama Provinsi
- b. Eselon IIIa : Kepala Bidang, Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten/Kota
- c. Eselon IV a : Kepala Seksi
- d. Eselon IV b : Penyelenggara, Kepala Tata Usaha Madrasah, Kepala KUA

2.2.1.3 Jabatan Fungsional

3. Jabatan Fungsional Umum

Jabatan fungsional umum adalah suatu kedudukan yang menunjukkan tugas, tanggung jawab, wewenang, dan hak seorang PNS dalam suatu satuan organisasi yang dalam pelaksanaan tugasnya didasarkan pada keterampilan tertentu dan untuk kenaikan pangkatnya tidak disyaratkan dengan angka kredit [7]

4. Jabatan Fungsional Tertentu

Jabatan fungsional tertentu adalah suatu kedudukan yang menunjukkan tugas, tanggung jawab, wewenang, dan hak seorang PNS dalam suatu satuan organisasi yang dalam pelaksanaan tugasnya didasarkan pada keahlian dan/atau keterampilan tertentu serta bersifat mandiri dan untuk kenaikan jabatan dan

pangkatnya disyaratkan dengan angka kredit. Ada 2 (dua) kategori dalam jabatan fungsional tertentu yaitu sebagai berikut:

1). Kategori Keahlian:

- (1) Jenjang Utama : Analis Kepegawaian Utama, Perencana Utama, Pranata Humas Utama, Pranata Komputer Utama
- (2) Jenjang Madya : Analis Kepegawaian Madya, Perencana Madya, Pranata Humas Madya, Pranata Komputer Madya
- (3) Jenjang Muda : Analis Kepegawaian Muda, Perencana Muda, Pranata Humas Muda, Pranata Komputer Muda
- (4) Jenjang Pertama : Analis Kepegawaian Pertama, Perencana Pertama, Pranata Humas Pertama, Pranata Komputer Pertama

b). Kategori Ketrampilan

- (1) Jenjang Penyelia : Penyuluh, Penghulu. Pengawas, Arsiparis
- (2) Jenjang Pelaksana Lanjutan : Penyuluh, Penghulu. Pengawas, Arsiparis
- (3) Jenjang Pelaksana : Penyuluh, Penghulu. Pengawas, Arsiparis.
- (4) Jenjang Pelaksana Pemula : Penyuluh, Penghulu. Pengawas, Arsiparis

2.2.2 Kompetensi

2.2.2.1 Definisi Kompetensi

Definisi kompetensi dalam bidang kepegawaian, terkait dengan kemampuan yang dimiliki oleh seorang pegawai, dalam hal ini PNS, untuk dapat melakukan sesuatu pekerjaan secara efektif dan efisien. Pengertian kompetensi disini mempunyai pengertian yang sama dengan kemampuan (*capability*). Beberapa definisi kompetensi menurut para ahli adalah sebagai berikut:

a. Kompetensi kognitif

Kompetensi kognitif adalah suatu kemampuan untuk berfikir dan menganalisis informasi dan situasi yang menuntun atau menyebabkan timbulnya keefektifan atau kinerja yang superior. Penekanan dimensi ini pada pemikiran sistem dan pengenalan pola para pekerja/karyawan dalam melaksanakan pekerjaannya [8].

b. Kompetensi Kecerdasan Emosional

Kompetensi kecerdasan emosional adalah suatu kemampuan untuk mengenali, memahami, dan menggunakan informasi emosional mengenai diri sendiri

yang menuntun atau menyebabkan keefektifan atau kinerja yang superior. Penekanan dimensi ini, pada kesadaran diri dan kompetensi manajemen diri para pekerja/karyawan berupa kesadaran emosional diri dan pengendalian emosional diri, dalam melaksanakan pekerjaannya [8].

c. Kompetensi Kecerdasan Sosial

Kompetensi kecerdasan sosial adalah kemampuan untuk mengenali, memahami, dan menggunakan informasi emosional mengenai orang lain yang menuntun atau menyebabkan keefektifan atau kinerja yang superior. Penekanan dimensi ini pada kesadaran sosial dan kompetensi manajemen hubungan para pekerja/karyawan berupa empati dan kerja tim yang semestinya dimiliki dalam menjalankan pekerjaannya [8]

Kompetensi, dalam konteks penyelenggaraan Sistem Administrasi Negara Kesatuan Republik Indonesia, dibedakan menjadi 4 kelompok, yaitu :

Kompetensi Teknik (*Technical Competence*) yaitu kompetensi mengenai bidang yang menjadi tugas pokok organisasi. Definisi yang sama dimuat dalam PP no 101/2000 tentang Diklat Jabatan PNS, bahwa kompetensi teknis adalah kemampuan PNS dalam bidang teknis tertentu untuk pelaksanaan tugas masing-masing. Bagi PNS yang belum memenuhi persyaratan kompetensi jabatan perlu mengikuti Diklat teknis yang berkaitan dengan persyaratan kompetensi jabatan masing-masing.

Kompetensi Manajerial (*Managerial Competence*) adalah kompetensi yang berhubungan dengan berbagai kemampuan manajerial yang dibutuhkan dalam menangani tugas organisasi. Kompetensi manajerial meliputi kemampuan menerapkan konsep dan teknik perencanaan, pengorganisasian, pengendalian dan evaluasi kinerja unit organisasi, juga kemampuan dalam melaksanakan prinsip *good governance* dalam manajemen pemerintahan dan pembangunan termasuk bagaimana mendayagunakan kemanfaatan sumberdaya pembangunan untuk mendukung kelancaran pelaksanaan tugas.

Kompetensi Sosial (*Social Competence*), yaitu kemampuan melakukan komunikasi yang dibutuhkan oleh organisasi dalam pelaksanaan tugas pokoknya. Kompetensi sosial dapat terlihat di lingkungan internal seperti memotivasi SDM dan

atau peran serta masyarakat guna meningkatkan produktivitas kerja, atau yang berkaitan dengan lingkungan eksternal seperti melaksanakan pola kemitraan, kolaborasi dan pengembangan jaringan kerja dengan berbagai lembaga dalam rangka meningkatkan citra dan kinerja organisasi, termasuk bagaimana menunjukkan kepekaan terhadap hak asasi manusia, nilai-nilai sosial budaya dan sikap tanggap terhadap aspirasi dan dinamika masyarakat

Kompetensi intelektual/Strategik (*intellectual/strategic Competence*), yaitu kemampuan untuk berpikir secara strategic dengan visi jauh ke depan. Kompetensi intelektual ini meliputi kemampuan merumuskan visi, misi, dan strategi dalam rangka mencapai tujuan organisasi sebagai bagian integral dari pembangunan Nasional, merumuskan dan memberi masukan untuk pemecahan masalah dan pengambilan keputusan yang logis dan sistematis, juga kemampuan dalam hal memahami paradigma pembangunan yang relevan dalam upaya mewujudkan *good governance* dan mencapai tujuan berbangsa dan bernegara, serta kemampuan dalam menjelaskan kedudukan, tugas, fungsi organisasi instansi dalam hubungannya dengan Sistem Administrasi Negara Republik Indonesia.

Kompetensi sebagai suatu karakteristik dasar dari seorang individu yang secara sebab akibat berhubungan dengan *criterion-referenced effective* dan/atau kinerja yang tinggi sekali dalam melakukan suatu pekerjaan. Karakteristik individu apapun yang dapat dihitung dan diukur secara konsisten, dapat dibuktikan untuk membedakan secara signifikan antara kinerja yang efektif. Selanjutnya kompetensi dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu : “*threshold competencies*” dan “*differentiating competencies*”. *Threshold competencies*, adalah karakteristik utama yang harus dimiliki oleh seseorang agar dapat melaksanakan pekerjaannya. Tetapi tidak untuk membedakan seorang yang berkinerja tinggi dan rata-rata. Sedangkan *differentiating competencies* adalah faktor-faktor yang membedakan individu yang berkinerja tinggi dan rendah [9];

Kompetensi adalah sebuah karakteristik yang mendasar yang dimiliki seseorang yang berpengaruh langsung terhadap atau dapat memprediksikan kinerja yang sangat baik. Selanjutnya [10] berpendapat bahwa kompetensi ini ibarat “*gunung es*”, dimana keterampilan dan pengetahuan membentuk puncaknya yang berada di atas air. Bagian yang dibawah permukaan air tidak terlihat dengan mata,

namun menjadi fondasi dan memiliki pengaruh terhadap bentuk dari bagian yang berada di atas air. Peran social dan citra diri berada apada bagian “sadar” seseorang, sedangkan bakat/sifat dan motif seseorang berada apad alam “bawah sadar”nya [10];

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2000 tentang Diklat Jabatan PNS, bahwa kompetensi adalah kemampuan dan karakteristik yang dimiliki oleh seorang PNS berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap perilaku yang diperlukan dalam melaksanakan tugas jabatannya [11]

2.2.2.2 Standar Kompetensi Jabatan

Pola karier Pegawai Negeri Sipil (PNS) disusun berdasarkan prinsip sebagai berikut [12]:

1. Kepastian

Pola karier harus rneggarnbarkan kepastian tentang arah alur karier yang dapat ditempuh oleh setiap PNS yang telah rnernenuhi syarat yang ditentukan dalam peraturan perundang-undangan.

2. Profesionalisme

Pola karier harus rnendorong peningkatan kornpetensi dan prestasi kerja PNS

3. Transparan

Pola karier harus diketahui oleh setiap PNS dan memberi kesempatan yang sama kepada PNS yang telah rnemenuhi syarat yang ditentukan dalam peraturan perundang-undangan.

Standar kornpetensi jabatan diperoleh dengan melakukan tahap-tahap sebagai berikut pengumpulan data, identifikasi kompetensi jabatan, penyusunan daftar sernentara kompetensi jabatan, validasi kompetensi jabatan, dan penentuan kompetensi jabatan. Dalam standar kornpetensi jabatan terdapat kornpetensi jabatan minimal yang dipersyaratkan untuk melaksanakan tugas jabatan.

Kementerian Agama telah menyusun Kamus Standar Kompetensi Jabatan sebagai acuan bagi Pegawai Negeri Sipil pada seluruh Satuan Kerja Kementerian Agama baik Pusat maupun Daerah untuk memiliki persepsi yang sama dalam memahami berbagai nama kompetensi, batasan, dan level kompetensi yang digunakan di lingkup Kementerian Agama. Kamus Standar Kompetensi Jabatan pada Kementerian Agama ini bertujuan untuk menjadi pedoman bagi Pegawai Negeri

Sipil Kementerian Agama untuk mengikuti pelaksanaan Asesmen Kompetensi dengan memahami pengertian, penjelasan, dan batasan Kompetensi Jabatan Kementerian Agama. Kamus Kompetensi Jabatan ini dibuat selaras dengan Standar Kompetensi Jabatan.

2.2.2.3 *Kelompok Kompetensi Jabatan*

Kompetensi dapat diartikan sebagai kemampuan dan karakteristik yang dimiliki oleh seorang pegawai negeri sipil berupa pengetahuan, keterampilan, sikap mental, nilai-nilai, keyakinan dan motif serta perilaku yang diperlukan dalam pelaksanaan tugas jabatannya, sehingga pegawai negeri sipil tersebut dapat melaksanakan tugasnya secara profesional, efektif dan efisien. Kompetensi dibutuhkan oleh seseorang agar dapat melaksanakan tugas secara efektif dan sukses. Oleh karena itu, kompetensi jabatan yang dimaksud dalam ketentuan ini adalah kompetensi yang dibutuhkan dan/atau dipersyaratkan untuk pelaksanaan sebuah jabatan. Pengembangan kompetensi dapat dilakukan melalui pendidikan, pelatihan, penataran dan seminar serta kegiatan lainnya yang mengarah pada peningkatan kualitas sikap dan/atau perilaku (attitude), kemampuan (skills) dan pengetahuan (knowledge). Kamus kompetensi jabatan akan selaras dengan standar kompetensi jabatan. Adapun yang dimaksud dengan standar kompetensi jabatan adalah persyaratan kompetensi minimal yang harus dimiliki oleh seorang PNS di lingkungan kementerian agama dalam melaksanakan tugas jabatannya. Kompetensi Jabatan Kementerian Agama terdiri dari 3 (tiga) jenis, yaitu:

1. **Kompetensi Inti**

Kompetensi Inti adalah kompetensi yang wajib dan mutlak dimiliki oleh setiap Pegawai Negeri Sipil Kementerian Agama, tanpa kecuali. Sebagai “soft competency”, kompetensi inti ini merupakan gambaran dari visi, misi dan orientasi Kementerian Agama yang tertuang dalam bentuk perilaku tertentu.

2. **Kompetensi Manajerial**

Kompetensi Manajerial merupakan kompetensi sikap dan perilaku yang diperlukan untuk melaksanakan tugas dan fungsi jabatan manajerial. Asumsi yang mendasari kompetensi manajerial ini adalah keseragaman kebutuhan

adanya sikap dan perilaku tertentu pada setiap tugas dan fungsi manajerial seluruh jabatan meskipun pada skala yang berbeda satu sama lainnya.

3. Kompetensi Teknis-Pengetahuan

Kompetensi Teknis-Pengetahuan adalah keterampilan dan/atau pengetahuan yang diperlukan jabatan, baik jabatan yang bersifat manajerial, maupun teknis-fungsional tertentu maupun fungsional umum, dan biasanya disebut sebagai “*hard competency*”

2.2.2.4 Tingkat Kecakapan Kompetensi

Setiap jenis kompetensi diuraikan ke dalam beberapa level kecakapan atau tingkat kemampuan. Level ini digunakan sebagai tolak ukur kesenjangan kompetensi, yaitu perbedaan antara standar kompetensi suatu jabatan dengan kompetensi yang dimiliki individu yang duduk atau akan duduk pada jabatan tersebut. Untuk kompetensi inti sebagai *Soft Competency*, ditinjau dari hubungan antara pegawai dengan organisasi, pegawai dengan tingkat 1 sampai 3 perilakunya dipengaruhi oleh organisasi dalam bentuk sistem dan prosedur yang berlaku, semakin rendah tingkat semakin besar dipengaruhi organisasi. Sebaliknya, pegawai dengan tingkat 4 sampai 5 justru mempengaruhi organisasi (semakin tinggi level semakin besar pengaruh seorang pegawai ke organisasi), karena perilaku dan pemikiran pegawai tersebut dapat merubah sistem dan prosedur yang berlaku di organisasi ke arah yang lebih baik.

Tingkat kecakapan kompetensi jabatan pada Kementerian Agama dibagi menjadi beberapa level, yaitu sebagai berikut:

1. Tingkat Kecakapan pada Kompetensi Inti dan Manajerial

Tingkat kecakapan untuk kompetensi inti dan manajerial disusun dalam skala 1 sampai 5 sebagai berikut:

Tabel 2.2 Tabel Level Kecakapan Kompetensi Inti dan Kompetensi Manajerial

Level	Makna Umum
1	Mampu membina diri sendiri sehingga dapat melaksanakan tugas-tugasnya
2	Mampu membina orang lain sehingga dapat melaksanakan tugas-

Level	Makna Umum
	tugasnya
3	Mampu membina bagian/unit kerja, sehingga dapat meningkatkan prestasi bagian/unit kerja
4	Mampu membina unit Kerja/Kanwil/Direktorat, sehingga dapat meningkatkan prestasi Unit Kerja/Kanwil/Direktorat
5	Mampu membina organisasi, sehingga dapat meningkatkan prestasi organisasi

2. Tingkat Kecakapan pada Kompetensi Teknis-Pengetahuan

Kompetensi Teknis mencakup pengetahuan dan keterampilan adalah informasi yang dimiliki pegawai dalam melaksanakan pekerjaan dan kemampuan melakukan pekerjaan secara fisik dan mental yang diperlukan oleh seorang pegawai untuk menangani pekerjaannya. Kompetensi Teknis dikelompokkan menurut bidang-bidang pekerjaan di pemerintahan. Setiap uraian tingkat kecakapan kompetensi disingkat ke dalam skala 1 sampai 5 sebagai berikut :

Tabel 2.3 Level Kecakapan Kompetensi Inti dan Kompetensi Manajerial

Level	Makna Umum
1	Mengenal dan mengetahui konsep mendasar/cara kerja tentang pengetahuan atau keterampilan di bidang tertentu.
2	Menggunakan dan/atau menerapkan konsep dasar dan/atau cara kerja tentang pengetahuan atau keterampilan di bidang tertentu dengan arahan dan bimbingan
3	Bertindak mampu menerapkannya dan menggunakan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan, dapat mengatasi masalah-masalah yang bersifat rutin, namun memerlukan bantuan bila masalah yang dihadapi bersifat istimewa/khusus.
4	Berpengalaman dalam menerapkannya, ahli dan diakui dapat mengatasi masalah, memiliki otoritas bidang tersebut dalam hal penerapan

Level	Makna Umum
5	Sangat berpengalaman, mahir dalam menerapkannya, punya otoritas dalam bidang tersebut yang diakui dalam lingkup organisasi, dapat mengatasi situasi yang kompleks dan mengintegrasikan dengan bidang lain

2.2.3 Data Mining

2.2.3.1 Definisi

Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data. Definisi lain data mining adalah sebagai proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. Data mining juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah data mining seringkali disebut juga dengan Knowledge Discovery. Istilah data mining dan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) sering kali digunakan secara bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang berbeda, akan tetapi saling berkaitan satu sama lain. KDD merupakan kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data yang berukuran besar [13].

Data Mining merupakan metode pengolahan data berskala besar oleh karena itu *data mining* ini memiliki peranan penting dalam bidang industri, keuangan, cuaca, ilmu dan teknologi. Secara umum kajian *data mining* membahas metode-metode seperti, *clustering*, klasifikasi, regresi, seleksi variabel, dan *market basket analisis*. Data mining didefinisikan sebagai penggalian informasi yang berguna dari gudang data yang besar. *Data mining* dapat disebut juga dengan *pattern recognition* merupakan pengolahan data untuk menemukan pola yang tersembunyi dari data tersebut. Hasil dari pengolahan data dengan metode *data mining* ini dapat digunakan untuk mengambil keputusan di masa depan. Pada umumnya *data mining* digunakan untuk data yang berskala besar dan banyak diaplikasikan di berbagai

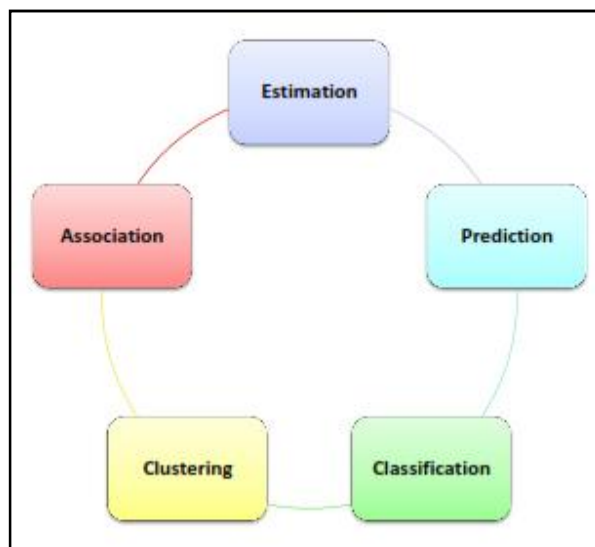
bidang kehidupan baik industri, kesehatan, pendidikan, perdagangan dan masih banyak lainnya. [14]

2.2.3.2 Metode Pembelajaran (Learning)

Terdapat dua pendekatan metode pembelajaran pada Data Mining, yaitu *Unsupervised Learning* dan *Supervised Learning*. Metode *Unsupervised Learning* diterapkan tanpa adanya proses latihan (training), dan tanpa ada guru (teacher), guru disini adalah label (kelas) dari data. Yang termasuk ke dalam salah satu Metode *Unsupervised Learning* adalah Teknik *Clustering*. Sedangkan Metode *Supervised Learning* adalah metode yang dilakukan dengan cara mengelompokkan data ke dalam beberapa kelas sesuai dengan yang dikehendaki. Beberapa teknik yang termasuk ke dalam metode *Supervised Learning* adalah, Klasifikasi dan Prediksi.

2.2.3.3 Teknik Data Mining

Beberapa teknik Data Mining berdasarkan tugas yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Teknik Data Mining [15]

a. Asosiasi (*Association*)

Teknik Asosiasi (*Association*) merupakan teknik mining yang bertujuan untuk menemukan aturan assosiatif antara suatu kombinasi item. Contoh dari aturan assosiatif yaitu pada analisa pembelian di suatu pasar swalayan adalah

bisa diketahui berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu. Dengan pengetahuan tersebut, pemilik pasar swalayan dapat mengatur penempatan barangnya atau merancang kampanye pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu. Penting tidaknya suatu aturan assosiatif dapat diketahui dengan dua parameter support yaitu persentase kombinasi item tersebut dalam database dan confidence yaitu kuatnya hubungan antar item dalam aturan assosiatif. Beberapa contoh algoritma yang dapat digunakan pada teknik Asosiasi adalah FP-Growth, A Priori, dan lain sebagainya.

b. Klasifikasi (*Classification*)

Pada teknik klasifikasi, mempunyai target variabel kategori, sebagai contoh dalam penggolongan pendapatan terdapat tiga kategori yaitu kategori pendapatan rendah, sedang dan tinggi. Teknik Klasifikasi merupakan suatu proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui. Beberapa contoh algoritma yang dapat digunakan pada teknik Klasifikasi adalah Naive Bayes, K-Nearest Neighbor, C4.5, ID3, CART, Linear Discriminant Analysis, Rough Set, dan lain sebagainya

c. Estimasi (*Estimation*)

Teknik Estimasi (*Estimation*) dapat dikatakan hampir sama dengan klasifikasi, akan tetapi yang membedakannya adalah variabel target, pada estimasi variabel target lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Beberapa contoh algoritma yang digunakan pada teknik Optimalisasi adalah Linear Regression, Neural Network, Support Vector Machine, dan lain sebagainya

d. Prediksi (*Prediction*)

Teknik Prediksi digunakan untuk memprediksi hasil di masa yang akan datang. Hampir sama dengan klasifikasi. Beberapa algoritma yang dapat digunakan pada Teknik Prediksi yaitu Linear Regression, Neural Network, Support Vector Machine, dan lain sebagainya.

e. Pengklusteran (*Clustering*)

Teknik Pengklustran (*Clustering*) dilakukan dengan cara pengelompokkan record, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas obyek-obyek yang memiliki kemiripan. Berbeda dengan teknik Asosiasi dan Klasifikasi dimana kelas data telah ditentukan sebelumnya, pada teknik *clustering* pengelompokan data dilakukan tanpa berdasarkan kelas data tertentu. Bahkan *clustering* dapat dipakai untuk memberikan label pada kelas data yang belum diketahui itu. Karena itu clustering sering digolongkan sebagai metode unsupervised learning. Prinsip *clustering* adalah memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kelas/cluster. *Clustering* dapat dilakukan pada data yang memiliki beberapa atribut yang dipetakan sebagai ruang multidimensi. Beberapa contoh algoritma yang dapat digunakan pada teknik *Clustering* adalah K-Means, K-Medoids, Self-Organizing Map (SOM), Fuzzy C-Means, dan lain sebagainya.

2.2.4 Teori Rough Set

Teori Rough Set dikembangkan oleh Pawlack merupakan sebuah teknik data mining berbasis matematika yang efisien digunakan untuk menangani berbagai masalah seperti ketidakpastian, ketidaktelitian dan ketidakjelasan pada berbagai bidang, sebagai contoh: bidang pengobatan, bidang farmakologi, bidang bisnis, bidang perbankan, bidang teknik, bidang pemrosesan citra digital dan bidang analisis pengambilan keputusan. [16]

Pada teori Rough Set ini, sebuah set data direpresentasikan menjadi dua bagian yaitu yang pertama adalah Information Systems (IS) merupakan sebuah tabel pasangan $IS = \{U, A\}$, dimana $U = \{K1, K2, \dots, Km\}$ dan $A = \{L1, L2, \dots, Ln\}$ merupakan sekumpulan obyek dan atribut kondisi secara berurutan, yang kedua adalah Decision Systems (DS) dinotasikan dalam $DS = \{U, \{A, D\}\}$. Dalam sebuah Decision System (DS) akan merepresentasikan semua pengetahuan yang nantinya akan membentuk rules/model. Sebuah tabel keputusan berisi informasi dari sebuah set obyek, yang terdiri dari sejumlah atribut kelas keputusan, dimana akan menghasilkan perkiraan klasifikasi.

Pada penelitian ini algoritma yang berfungsi untuk membangkitkan rule yaitu dengan menggunakan Algoritma *Variable Consistency Dominance-based Learning Example Module* (VC-DomLEM), dimana metode ini disebut Single Rough Set. Berikut gambaran algoritma VC-DomLEM [17] :

<p>Input : set X of classes $X_i \in U$, upward union of classes $X_i^{\geq} \in U$ or downward unions of classes $X_i^{\leq} \in U$, set of attributes $P \subseteq C$, rule consistency measure $\hat{\theta}$, set of rule consistency measure thresholds $\{\hat{\theta}_X : X \in X\}$, object covering option s.</p> <p>Output : set of rules R $R =$;</p> <p>Foreach element $X \in X$ do $A_P^{\hat{\theta}}(X) = \text{AllowedObjects}(X, P, \hat{\theta}, s);$ $R_X^{\hat{\theta}}(X) = \text{VC-SequentialCovering}^{\text{mix}}(\underline{P}^{\hat{\theta}}(X), A_P^{\hat{\theta}}(X), P, \hat{\theta}, \hat{\theta}_X);$ $R = R \cup R_X^{\hat{\theta}};$ RemoveNonMinimalRules(R); end</p>

Gambar 2.2 Algoritma Variable Consistency Dominance-based Learning Example Module (VC-DomLEM) [17]

Atribut yang digunakan pada Metode Rough Set ada 2 yaitu:

1. Atribut kondisi (*Conditional Attribute*)
2. Atribut keputusan (*Decision Attribute*)

Dasar logika yang dilakukan untuk tahap analisis data pada teori Rough Set adalah sebagai berikut:

1. *Information System* dan *Decision System*

Dalam roughset, sebuah set data direpresentasikan sebagai sebuah tabel yang disebut information system. Baris dalam tabel merepresentasikan objek dan kolom-kolom merepresentasikan atribut dari objek-objek tersebut disebut dengan Decision System.

2. *Indiscernibility Relation*

Dalam decision system, sebuah objek dapat memiliki nilai yang sama untuk sebuah atribut kondisionalnya. Contohnya, pasien P1, P4, dan P6

memiliki nilai atribut kondisional headache yang sama, yaitu “no”. Hubungan tersebut disebut dengan indiscernible (tidak dapat dipisah).

3. *Set Approximation*

Untuk menentukan approximation (perkiraan) yang ada dalam information system, dimisalkan information system $= (U, A)$, $B \subseteq A$, dan $X \subseteq U$. Dengan komponen tersebut, approximation dari X dapat dibentuk melalui informasi yang terdapat pada setatribut B dengan mengkonstruksi B-lower dan B-upper approximation dari X, yang dinotasikan dengan $B_*(X)$ dan $B^*(X)$

4. *Dependensi Atribut*

Hal yang terpenting di cari dalam sebuah set data adalah ketergantungan antar atribut. Secara intuitif, sebuah set atribut D tergantung secara total kepada set atribut C, dinotasikan dengan $C \Rightarrow D$, jika semua nilai dari atribut D secara unik ditentukan oleh nilai dari atribut C [18].

5. *Reduksi Atribut*

Dalam rough set, sebuah atribut dapat dihilangkan tanpa harus kehilangan nilai yang sebenarnya. Hal tersebut dikarenakan terdapat atribut *redundant* yang tidak akan mempengaruhi hasil klasifikasi jika dihilangkan. *Reduct* adalah himpunan dari atribut yang dapat menghasilkan klasifikasi sama seperti jika semua atribut digunakan. Sedangkan atribut yang bukan reduct adalah atribut yang tidak berguna dalam proses klasifikasi.

6. *Decision Rules*

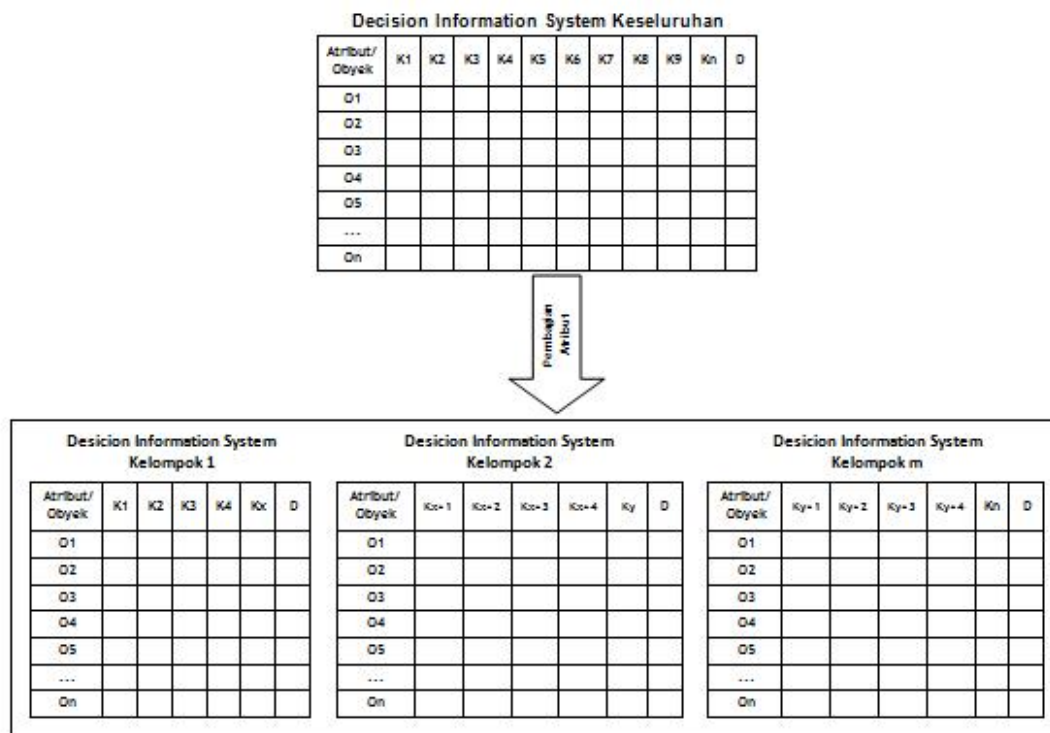
Decision rules adalah aturan yang terdiri dari *if - then* atau *if f then g* yang dapat direpresentasikan sebagai $f \rightarrow g$. Bagian f pada rule $f \rightarrow g$ disebut antecedent dan bagian g disebut *conclusion*. Dalam rough set, *decision rules* dapat ditarik dari atribut *reduct* yang telah didapatkan [12].

2.2.5 **Multi Rough Set**

Metode Multi Rough Set didasarkan pada pendekatan Teori Rough Set, akan tetapi membagi set data sebagai obyek penelitian menjadi beberapa kelompok kategori yang di dalamnya memiliki beberapa atribut. Penggunaan atribut yang sangat banyak pasti akan mempengaruhi hasil keputusan. Oleh karena itu

metode Multi Rough Set ini digunakan untuk meningkatkan hasil akurasi dan kecepatan proses pengambilan keputusan dalam menentukan hasil klasifikasi [3].

Berikut ini gambaran pembagian kelompok kategori set obyek data menjadi beberapa tabel *Decision Information System* :



Gambar 2.3 Pembagian Kelompok Atribut [3]

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa Sistem Informasi Keputusan, yang terdiri dari K_1 atribut sampai dengan K_n atribut $U = (K_1, K_2, K_3, \dots K_n)$, $A = \{O_1, O_2, O_3, \dots O_n\}$ yang didalamnya mengandung atribut keputusan yaitu D . Dari Tabel Keputusan Sistem Informasi dengan atribut yang sangat banyak tersebut kemudian dibagi menjadi beberapa kelompok kecil tabel informasi yang masing-masing mempunyai atribut keputusan yang sama, dimana bagian tabel pertama terdiri dari atribut $U_1 = \{K_1, K_2, K_3, \dots K_x\}$ dengan Sistem Keputusan disebut dengan $DS = (U_1, \{A, D\})$, tabel partisi kedua yang terdiri dari atribut $U_2 = \{K_{x+1}, K_{x+2}, K_{x+3}, \dots P_y\}$ mempunyai Sistem Keputusan $DS = (U_2, \{A, D\})$ sampai dengan tabel ke m yang terdiri dari $U_n = \{K_{y+1}, K_{y+2}, K_{y+3}, \dots K_n\}$ mempunyai Sistem Keputusan $DS = (U_n, \{A, D\})$

Masing-masing kelompok kompetensi tersebut akan dikomputasikan dengan Metode Single Rough Set (Original Rough Set) menggunakan algoritma VC-DomLEM untuk menghasilkan rule yang akan digunakan dalam proses klasifikasi. Model/Rules yang dihasilkan dari masing-masing kelompok kompetensi data pelatihan (data training), kemudian akan digunakan dalam Proses Klasifikasi Kompetensi pada Data Pengujian (Data Testing).

Berdasarkan hasil klasifikasi dari masing-masing kategori, masih terdapat hasil yang belum terklasifikasi dengan baik (*unclassified*), sehingga langkah selanjutnya dilakukan proses fuzzifikasi berdasarkan nilai rata-rata hasil klasifikasi tiap kategori yang telah dilakukan diskretisasi. Nilai rata-rata inilah yang akan digunakan sebagai input (masukan) pada proses fuzzifikasi sesuai dengan set aturan fuzzy (fuzzy rule set) dan fungsi keanggotaan fuzzy (fuzzy membership function) sehingga diperoleh hasil akhir klasifikasi yang akan terklasifikasikan berdasarkan kelasnya dengan tepat [3].

2.2.6 Teori Sistem Fuzzy

2.2.6.1 Logika Fuzzy

Teori Logika Fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dalam teori logika fuzzy yang berdasar pada teori himpunan fuzzy, menyatakan bahwa nilai atau derajat keanggotaan (biasa disebut dengan *membership function*) sebagai ciri utama dari logika fuzzy memiliki peranan yang sangat penting dalam menentukan keberadaan elemen dalam suatu himpunan [19]. Definisi Fuzzy menurut bahasa dapat diartikan dengan samar atau kabur. Sebuah nilai dapat dikatakan bernilai benar maupun salah secara bersamaan. Derajat keanggotaan Fuzzy atau biasa disebut dengan Fungsi Keanggotaan Fuzzy (*Fuzzy Membership Function*) dapat memiliki rentang nilai 0 (nol) sampai dengan 1(satu), sedangkan pada himpunan pasti memiliki nilai 1 atau 0 (ya atau tidak). Logika Fuzzy adalah sebuah logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah.

Logika Fuzzy adalah sebuah logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (*fuzzyness*) antara benar atau salah. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya. Logika fuzzy

memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1. Berbeda dengan logika digital yang hanya memiliki dua nilai 1 atau 0. Logika fuzzy berfungsi untuk menterjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (*linguistic*), sebagai contoh besaran kecepatan laju kendaraan bermotor dapat diekspresikan dengan agak pelan, pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Kemudian logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Tidak seperti logika klasik (*crisp*)/ tegas, suatu nilai hanya mempunyai 2 kemungkinan yaitu merupakan suatu anggota himpunan atau tidak.

Derajat keanggotaan 0 (nol) artinya bahwa nilai tersebut bukan merupakan anggota himpunan dan 1 (satu) berarti nilai tersebut adalah anggota himpunan. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output, mempunyai nilai kontinu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama. Logika Fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keabuan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk linguistik, konsep tidak pasti seperti "sedikit", "lumayan" dan "sangat" [13].

Beberapa faktor penyebab untuk menggunakan logika fuzzy, yaitu :

- 1). Konsep logika fuzzy sangat mudah untuk dipahami, karena menggunakan dasar teori himpunan dengan konsep matematis sebagai dasar penalaran.
- 2). Bersifat fleksibel, yang berarti mampu menyesuaikan dengan adanya perubahan-perubahan dan ketidakpastian yang muncul dari permasalahan-permasalahan yang ada.
- 3). Mampu memberikan toleransi terhadap data yang tidak tepat.
- 4). Logika Fuzzy dapat digunakan untuk memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks

Secara umum dalam sistem logika fuzzy terdapat empat buah elemen dasar, yaitu:

1. Basis kaidah (*rule base*), yang berisi aturan-aturan secara linguistik yang bersumber dari para pakar;
2. Suatu mekanisme pengambilan keputusan (*inference engine*), yang memperagakan bagaimana para pakar mengambil suatu keputusan dengan menerapkan pengetahuan (*knowledge*);
3. Proses fuzzifikasi (*fuzzification*), yang mengubah besaran tegas (*crisp*) ke besaran fuzzy;

4. Proses defuzzifikasi (*defuzzification*), yang mengubah besaran fuzzy hasil dari inference engine, menjadi besaran tegas (crisp).

2.2.6.2 Himpunan Fuzzy (Fuzzy Set)

Teori tentang fuzzy set atau himpunan samar pertama kali dikemukakan oleh Lotfi Zadeh sekitar tahun 1965. Dalam teori fuzzy set, dapat digunakan untuk merepresentasikan dan menangani masalah ketidakpastian seperti keraguan, ketidaktepatan, kekurangan lengkapan informasi, dan kebenaran yang bersifat sebagian [19]. Pada dunia nyata, tidak jarang ditemukan permasalahan dengan informasi yang sulit untuk diterjemahkan ke dalam suatu rumus atau angka yang tepat dikarenakan informasi tersebut bersifat kualitatif (tidak bisa diukur secara kuantitatif). Himpunan Fuzzy memiliki dua atribut, yaitu sebagai berikut:

- 1). Linguistik, merupakan penamaan suatu grup atau kelompok yang mewakili keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti, marah, agak marah, tidak marah, muda, parobaya, tua.
- 2). Numerik, merupakan sebuah nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari sebuah variabel seperti: 10, 20, 30, dan sebagainya.

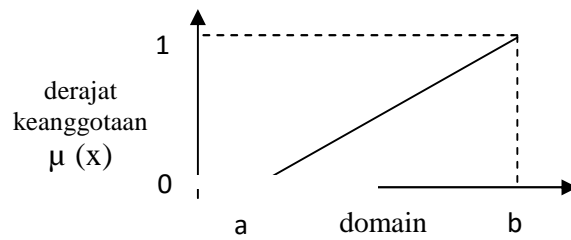
2.2.6.3 Fungsi Keanggotaan Fuzzy (Fuzzy Membership Function)

Fungsi Keanggotaan Fuzzy (*Fuzzy Membership Function*) merupakan sebuah kurva yang berfungsi untuk memetakan titik titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering disebut dengan derajat keanggotaannya) yang memiliki interval antara 0 sampai dengan 1. Nilai keanggotaan suatu anggota x dalam himpunan fuzzy ditulis dengan $\mu(x)$. Pendekatan fungsi digunakan sebagai salah satu cara untuk mendapatkan nilai keanggotaan. Terdapat beberapa pendekatan fungsi yang dapat digunakan untuk merepresentasikan keanggotaan, yaitu sebagai berikut:

- 1). Fungsi Keanggotaan Linier

Fungsi Keanggotaan Linear memetakan input pada derajat keanggotaannya menggunakan sebuah garis lurus. Bentuk ini, merupakan cara yang paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep ketidakjelasan. Terdapat dua keadaan himpunan fuzzy linear yaitu pertama adalah kenaikan himpunan dengan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol

(0) bergerak ke arah kanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.

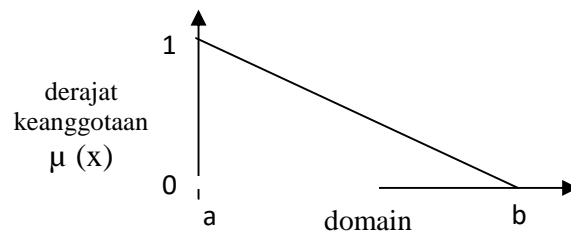


Gambar 2.4 Representasi Linear Naik [13]

Fungsi Keanggotaannya adalah sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x < a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x > b \end{cases} \quad (2.1)$$

Sebaliknya yang kedua yaitu, garis lurus dimulai dengan nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, bergerak menurun ke arah nilai domain dengan derajat keanggotaan yang lebih rendah.



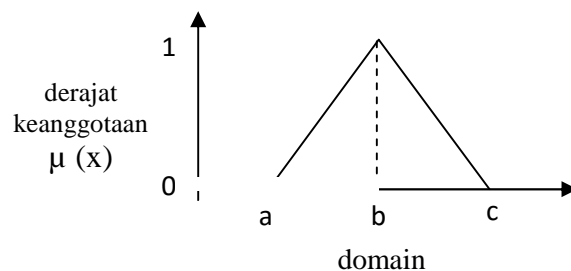
Gambar 2.5 Representasi Linear Turun [13]

Fungsi Keanggotaannya adalah sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{(b-x)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x > b \end{cases} \quad (2.2)$$

2). Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga

Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga merupakan gabungan antara dua garis (linier) seperti gambar di bawah ini:



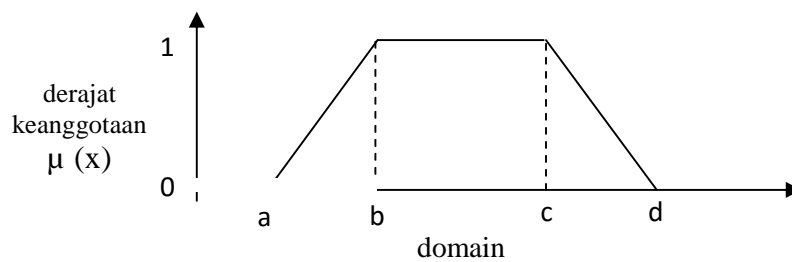
Gambar 2.6 Representasi Kurva Segitiga [13]

Fungsi Keanggotaannya adalah sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x < a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)}; & b < x \leq c \\ 0; & x > c \end{cases} \quad (2.3)$$

3). Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium

Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium didasarkan pada Kurva Segitiga, namun terdapat beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 (satu).



Gambar 2.7 Representasi Kurva Segitiga [13]

Fungsi Keanggotaannya adalah sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x < a \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b < x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)}; & c < x \leq d \\ 0; & x > d \end{cases} \quad (2.4)$$

2.2.6.4 Sistem Inferensi Fuzzy (Fuzzy Inference System)

Pada implementasi Sistem Fuzzy, terdiri dari 3 tahap yaitu fuzzifikasi (*fuzzification*), inferensi sistem fuzzy (*Fuzzy Inference System*), dan defuzzifikasi (*defuzzification*) bersifat optional, maksudnya adalah jika konklusinya sudah sesuai dengan yang diinginkan, maka tidak perlu dilakukan defuzzifikasi, tetapi jika konklusinya belum memenuhi maka perlu dilakukan defuzzifikasi.

1). Fuzzifikasi (*Fuzzification*)

Fuzzifikasi merupakan terdapat proses fuzzifikasi, yaitu sebuah proses yang terjadi pada logika fuzzy untuk memetakan input ke dalam himpunan fuzzy. Jika data-data input bersifat crisp, maka fuzzyfikasi dibutuhkan untuk memetakan input

crisp tersebut pada nilai fuzzy yang bersesuaian sehingga dapat digunakan sebagai variabel input sistem.

2). *Sistem Inferensi Fuzzy (Fuzzy Inference System/FIS)*

Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System/FIS*) disebut juga *fuzzy inference engine* merupakan sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. FIS bekerja berdasarkan kaidah-kaidah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang menyediakan sebuah aproksimasi untuk dimasuki analisa matematik [13].

Terdapat beberapa metode penalaran inference sistem fuzzy, yaitu sebagai berikut:

a. **Metode Tsukamoto**

Pada Metode Tsukamoto, aturan yang berbentuk IF-Then direpresentasikan menggunakan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang bersifat monoton, kemudian hasilnya, *output* dari hasil inferensi tiap-tiap aturan diberikan nilai secara tegas (*crisp*) berdasarkan –predikat (*fire strength*), sehingga hasil akhirnya diperoleh menggunakan rata-rata berbobot.

b. **Metode Mamdani**

Metode Mamdani atau disebut juga dengan Metode Max-Min diperkenalkan oleh Ebrajim Mamdani pada tahun 1975. Beberapa tahapan Metode Mamdani dalam memperoleh *output* adalah sebagai berikut:

1. Membentuk Himpunan Fuzzy

Pada tahap ini, semua variabel baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

2. Mengaplikasikan fungsi implikasi

Metode Mamdani menggunakan fungsi implikasi Max-Min.

3. Mengkomposisikan aturan

Berbeda dengan penalaran monoton, pada sistem yang terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Terdapat beberapa metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy yaitu Max, Additive dan Probabilistik OR (ProbOR).

a. Metode Max (*Maximum*)

Metode Max (*Maximum*) mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakan untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Secara umum ditulis dengan :

$$\mu_{sf}(x_i) = \max (\mu_{sf}(x_i), \mu_{kf}(x_i))$$

dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$ = nilai keanggotaan konsekuensi fuzzy sampai aturan ke-i;

b. Metode Additive (*Sum*)

Metode Additive (*Sum*), merupakan solusi himpunan fuzzy yang diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua output daerah fuzzy. secara umum dituliskan sebagai berikut:

$$\mu_{sf}(x_i) = \min (1, \mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i))$$

dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$ = nilai keanggotaan konsekuensi fuzzy sampai aturan ke-i;

c. Metode Probabilistik OR (*probor*)

Metode Probabilistik OR (*probor*), solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan melakukan product terhadap semua output daerah fuzzy.

Secara umum dituliskan sebagai berikut:

$$\mu_{sf}(x_i) = (\mu_{sf}(x_i) + \mu_{kf}(x_i)) - (\mu_{sf}(x_i) * \mu_{kf}(x_i))$$

dengan :

$\mu_{sf}(x_i)$ = nilai keanggotaan solusi fuzzy sampai aturan ke-i;

$\mu_{kf}(x_i)$ = nilai keanggotaan konsekuensi fuzzy sampai aturan ke-i;

4. Menegaskan *output (defuzzifikasi)*

Proses defuzzifikasi merupakan suatu proses dimana inputnya diperoleh dari komposisi aturan fuzzy yang berasal dari himpunan fuzzy, dan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Terdapat beberapa metode defuzzifikasi pada komposisi aturan Metode Mamdani, yaitu:

a. Metode Centroid

Solusi crisp pada metode ini diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah fuzzy.

b. Metode Bisektor

Solusi crisp pada metode ini diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain fuzzy yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah fuzzy.

c. Metode Mean of Maximum (MOM)

Metode ini, memperoleh solusi crisp dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maximum.

d. Metode Largest of Maximum (LOM)

Metode ini, memperoleh solusi crisp dengan cara mengambil nilai terbesar domain yang memiliki nilai keanggotaan maximum.

e. Metode Smallest of Maximum (LOM)

Metode ini, memperoleh solusi crisp dengan cara mengambil nilai terkecil domain yang memiliki nilai keanggotaan maximum.

c. Metode Sugeno

Metode Penalaran Fuzzy Sugeno yang diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno-Kang pada tahun 1985. Metode Sugeno hampir sama dengan Metode Mamdani, akan tetapi output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier. Metode Sugeno sering disebut dengan Metode TSK, terdiri dari dua jenis yaitu:

1. Model Fuzzy Sugeno Orde-Nol

Bentuk umum model fuzzy Sugeno Orde-Nol adalah:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } (x_1 \text{ is } A_2) \text{ o } \dots (X_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z=k \quad (2.5)$$

Dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke-i sebagai anteseden, dan k adalah suatu konstanta (tegas) sebagai konsekuen.

2. Model Fuzzy Sugeno Orde-Satu

Bentuk umum model fuzzy Sugeno Orde-Satu adalah:

$$\text{IF } (x_1 \text{ is } A_1) \text{ o } \dots \text{ o } (X_n \text{ is } A_n) \text{ THEN } z= p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n +q \quad (2.6)$$

Dengan A_i adalah himpunan fuzzy ke- i sebagai anteseden, dan p adalah suatu konstanta (tegas) ke- i dan q juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

2.2.7 Uji Validasi

Uji validasi bertujuan untuk menemukan parameter terbaik dari suatu rule / model yang dilakukan dengan cara menguji besarnya error pada data testing. Terdapat beberapa metode validasi yang dapat digunakan untuk menemukan rule / model terbaik pada proses klasifikasi, yaitu sebagai berikut:

2.2.7.1 Metode Holdout

Metode *holdout* merupakan salah satu metode validasi yang digunakan untuk memilih rule / model terbaik, yang akan digunakan untuk proses klasifikasi pada data testing. Dalam metode ini, data yang diberikan secara acak (*random*) dibagi menjadi dua set (bagian) secara independen, satu set digunakan sebagai data pelatihan (data training) dan satu set digunakan sebagai data pengujian (data testing). Biasanya, dua-pertiga dari data dialokasikan untuk data training, dan sisanya sepertiga dialokasikan untuk data testing. Training set digunakan untuk memperoleh rule / model dengan tingkat akurasi yang terbaik, sehingga rule/model kemudian diperkirakan menggunakan data testing untuk memperoleh hasil klasifikasi terbaik.

2.2.7.2 Metode k-Fold Cross Validation

Metode k-Fold Cross Validation, merupakan salah satu metode validasi yang bertujuan untuk menemukan rule / model terbaik dengan cara menguji besarnya error pada data testing. Pada k-Fold Cross Validation, membagi data menjadi k sampel dengan ukuran yang sama. Kemudian $k-1$ sampel digunakan sebagai data training, sedangkan 1 sampel sisanya digunakan sebagai data testing. Sebagai contoh, jika ada 10 set data, akan digunakan 10-fold Cross Validation, maka 10 set data tersebut akan dibagi menjadi 2 bagian 9 set data digunakan sebagai data training, dan 1 set data digunakan sebagai data testing. Dari hasil percobaan tersebut maka dapat dihitung rata-rata error. Rule / model yang terbaik akan memiliki rata-rata error terkecil.

2.2.8 Uji Evaluasi

Pada penelitian klasifikasi, salah satu cara untuk mengukur performansi dari Metode Klasifikasi yang telah digunakan pada proses klasifikasi, maka hasil klasifikasi dilakukan uji evaluasi yaitu dengan menggunakan Metode Pendekatan *Confusion Matrix* [13] dan *Receiver Operating Curve (ROC)* [15].

1). *Confusion Matrix*

Confusion Matrix merupakan sebuah tools yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik metode yang digunakan untuk proses klasifikasi dengan cara mengenali kelas yang diprediksi dan kelas aktual klasifikasi saat ini. TP (*True Positive*) dan TN (*True Negative*) menunjukkan bahwa hasil klasifikasi (data yang dikenali/diprediksi) adalah benar, sedangkan FP (*False Positive*) dan FN (*False Negative*) menunjukkan hasil klasifikasi (data yang dikenali/diprediksi) yang tidak benar, dan N adalah jumlah total klasifikasi yang dilakukan. *Confusion Matrix* adalah sebuah tabel dengan ukuran m dengan m, dimana m = 2. Nilai *Confusion Matrix* pada baris menunjukkan kelas aktual klasifikasi saat ini, sedangkan nilai pada kolom menunjukkan kelas prediksi hasil klasifikasi. Ditunjukkan pada gambar berikut ini. Kondisi idealnya, nilai FP dan FN seharusnya bernilai 0 atau mendekati 0. Berikut ini adalah Tabel *Confusion Matrix* pada kasus klasifikasi:

Tabel 2.4 *Confusion Matrix*

<i>Confusion Matrix</i>		Kelas Prediksi (<i>Predicted Class</i>)	
		Ya (+)	Tidak (-)
Kelas Aktual (<i>Actual Class</i>)	Ya (+)	TP	FN
	Tidak (-)	FP	TN

Berdasarkan tabel *Confusion Matrix* diatas dapat diperoleh beberapa pengukuran kualitas hasil klasifikasi yaitu:

$$\text{Akurasi Sistem} = \frac{T + T}{N} \quad (2.8)$$

$$\text{Rata-rata Error} = \frac{F + F}{N}$$

$$\text{Presicion} = \frac{T}{T + F} \quad (2.9)$$

$$\text{Recall / Sensitivitas (TPR)} = \frac{T}{T + F} \quad (2.10)$$

$$\text{Spesifisitas (FPR)} = \frac{T}{T + F} \quad (2.11)$$

Keterangan:

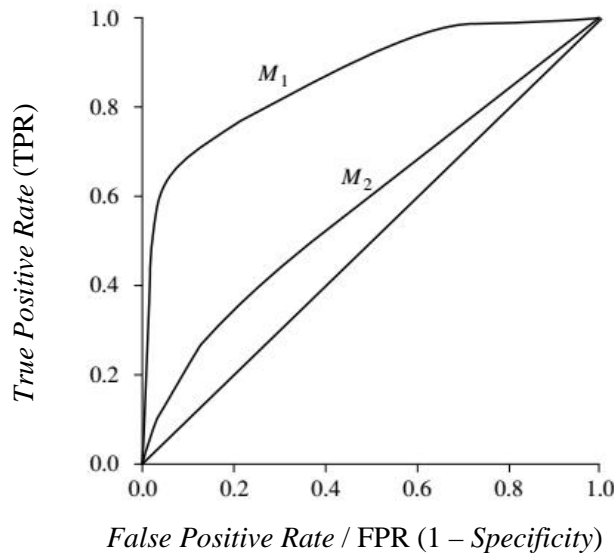
- N = Jumlah Total Klasifikasi
- TP (*True Positive*) = Data sampel (kelas aktual) bernilai benar yang mempunyai hasil prediksi klasifikasi bernilai benar
- TN (*True Negative*) = Data sampel (kelas aktual) bernilai benar yang mempunyai hasil prediksi klasifikasi bernilai salah
- FP (*False Positive*) = Data sampel (kelas aktual) bernilai salah yang mempunyai hasil prediksi klasifikasi bernilai benar
- FN (*True Negative*) = Data sampel (kelas aktual) bernilai salah yang mempunyai hasil prediksi klasifikasi bernilai salah

2). Kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC)

Kurva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) adalah salah satu teknik visualisasi yang berguna untuk menggambarkan kualitas hasil metode klasifikasi atau merupakan perbandingan dari dua hasil metode klasifikasi [15]. Kurva ROC berasal dari teori deteksi sinyal yang dikembangkan selama Perang Dunia II untuk menganalisis gambar radar. Kurva ROC untuk model tertentu menunjukkan *trade-off* antara rata-rata hasil klasifikasi yang benar atau positif (*True Positif Rate/TPR*) dan rata-rata hasil klasifikasi yang bernilai salah (*False Positive Rate/FPR*). Grafik ROC menunjukkan fungsi sensitivitas vs (1-spesifisitas) yang berarti bahwa jika nilai sensitivitas rendah, maka spesifisitas yang ditunjukkan oleh pasangannya adalah tinggi, begitu pula sebaliknya. Berdasarkan kurva ROC maka dapat diukur luas daerah di bawah kurva (*Area Under Curve/ AUC*) yang menunjukkan tingkat akurasi model atau metode klasifikasi yang digunakan. Berikut ini adalah interval nilai sebagai dasar penilaian terhadap tingkat akurasi metode klasifikasi yang digunakan semakin luas daerah di bawah kurva (AUC) maka metode klasifikasi yang digunakan semakin baik [20] :

1. 0.90 - 1.00 = Klasifikasi yang memuaskan (*Excellent Classification*)
2. 0.80 - 0.90 = Klasifikasi yang baik (*Good Classification*)

3. 0.70 - 0.80 = Klasifikasi yang kurang baik (*Fair Classification*)
4. 0.60 - 0.70 = Klasifikasi yang buruk (*Poor Classification*)
5. 0.50 - 0.60 = Klasifikasi yang gagal (*Failure Classification*)



Gambar 2.8 Grafik Receiver Operating Curve (ROC) [20]

Keterangan :

M_1 = Metode Klasifikasi 1

M_2 = Metode Klasifikasi 2

2.2.8.1 Sensitivitas dan Spesifisitas

Sensitivitas dan Spesifisitas merupakan pasangan nilai kuantitas yang digunakan untuk mengukur kinerja klasifikasi. Sensitivitas (atau disebut juga dengan *true positive rate* atau *recall* dalam bidang ilmu pencarian informasi) bertujuan untuk mengukur nilai proporsi positif asli yang dikenali (diprediksi) secara benar sebagai positif (sebagai contoh persentase orang sakit yang diidentifikasi sakit). Sementara spesifisitas (atau disebut juga *true negative rate*) mengukur proporsi negatif asli yang dikenali (diprediksi) secara benar sebagai negatif (misalnya persentase orang yang tidak sakit yang diidentifikasi tidak sakit). Dua pasangan nilai tersebut berhubungan erat dengan menjelaskan konsep error. Prediktor yang baik memberikan nilai sensitivitas sebesar 100% (misalnya semua orang yang sebenarnya sakit diidentifikasi sebagai sakit) dan nilai spesifisitas sebesar 100% (misalnya semua orang sebenarnya sehat tidak diidentifikasi sebagai sakit).

Nilai sensitivitas dan spesifitas pada pengujian secara random atau acak, tidak selalu mengharapkan nilai yang tinggi, karena terkadang juga mengharapkan sensitivitas dan spesifitas rendah. Sebagai contoh, kasus diagnosa diharapkan bahwa semua orang yang sebenarnya sakit diidentifikasi semuanya sebagai sakit (sensitivitas tinggi) dan semua orang yang sebenarnya sehat diidentifikasi semuanya tidak sakit (spesifitas tinggi), maka pada kasus ini diharapkan nilai sensitivitas dan spesifitas yang tinggi. Sebaliknya, pada contoh kasus keamanan di bandara dan pesawat, pengaturan keamanan di bandara adalah melakukan pengujian potensi ancaman demi keamanan dengan mengatur pemindai barang untuk memicu alarm mulai dari barang yang beresiko rendah seperti ikat pinggang dan kunci (nilai spesifitas rendah), dengan tujuan untuk mengurangi resiko salah obyek yang menimbulkan ancaman di pesawat (nilai sensitivitas tinggi), sehingga diharapkan sensitivitas tinggi dan spesifitas rendah.

Nilai spesifitas bertujuan untuk mengukur tingkat kemampuan sistem untuk mengenali data yang seharusnya negatif, nilai yang dilibatkan adalah *true negative* dan *false positive*. Data yang masuk dalam proporsi false positive adalah data yang sebenarnya negatif tapi dikenali sebagai positif. Pengukuran ini kurang cocok untuk digunakan dalam bidang pencarian informasi (misalnya klasifikasi), sebagai contoh dalam mencari data-data dalam dokumen yang relevan sesuai dengan yang diinginkan. Data yang didapatkan dari pencarian akan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu data yang ditemukan yang ‘relevan’ dan data yang ditemukan tapi ‘tidak relevan’. Dalam hal ini biasanya tidak penting untuk mengukur kemampuan sistem dalam mengenali data yang tidak relevan yang dikenali sebagai relevan. Sama halnya dengan penentuan hasil klasifikasi, pengukuran proporsi data negatif asli yang dikenali (diprediksi) secara benar sebagai negatif tidaklah penting. Oleh karena itu, pengukuran nilai spesifitas tidak akan digunakan pada penelitian ini.

2.2.8.2 Presisi (Precision) dan Recall (Sensitivitas)

Presisi (*precision*) (disebut juga *positive prediction value*) merupakan nilai kuantitas yang digunakan untuk mengukur kinerja sistem dalam mendapatkan data yang relevan (dalam bidang pencarian informasi). Dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan, baik industri rekayasa maupun statistik, Presisi dari suatu sistem pengukuran, disebut juga reproduktifitas (bahasa Inggris: *reproducibility*)

atau pengulangan bahasa Inggris: *repeatability*, merupakan sejauh mana pengulangan pengukuran dalam kondisi yang tidak berubah mendapatkan hasil yang sama. Sedangkan *recall* (disebut juga sensitivitas) merupakan nilai yang digunakan untuk mengukur kinerja sistem dalam mendapatkan data relevan yang terbaca (dalam bidang pencarian informasi). Dalam bidang data mining, presisi (*precision*) adalah jumlah data yang *true positive* (jumlah data positif yang dikenali secara benar sebagai positif) dibagi dengan jumlah data yang dikenali sebagai positif, sedangkan *recall* adalah jumlah data yang *true positive* dibagi dengan jumlah data yang sebenarnya positif (*true positive* + *true negative*).

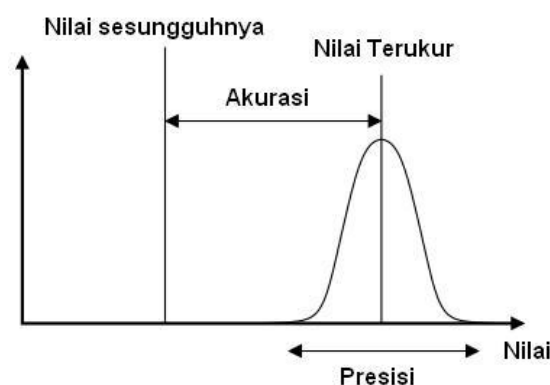
2.2.8.3 Akurasi Sistem

Akurasi dari suatu sistem pengukuran adalah tingkat kedekatan pengukuran kuantitas terhadap nilai yang sebenarnya. Akurasi digunakan pada data mining (misal klasifikasi) untuk mengukur hasil data asli yang bernilai benar (nilai prediksi klasifikasi) mendekati hasil data yang memang bernilai benar (nilai klasifikasi aktual / saat ini). Semakin tinggi tingkat akurasi suatu sistem, maka hasil klasifikasi dapat dikatakan semakin baik dan prediktor layak digunakan dalam proses klasifikasi.

2.2.8.4 Akurasi dan Presisi (*Precision*)

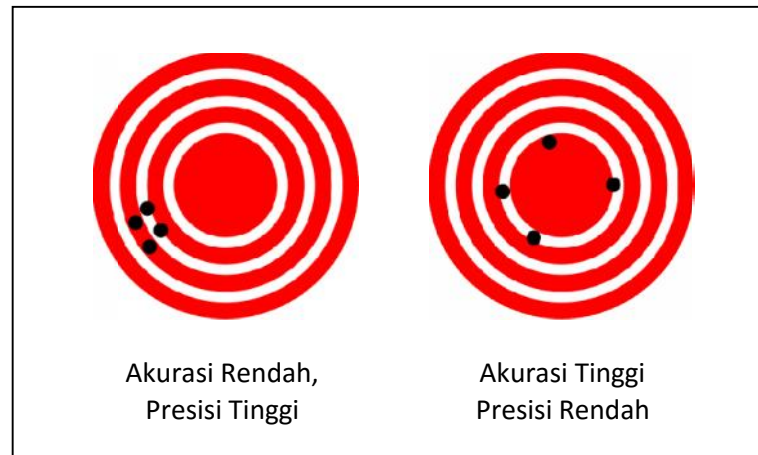
Sebuah sistem pengukuran dapat bernilai *akurat dan tepat*, atau *akurat tetapi tidak tepat*, atau *tepat tetapi tidak akurat* atau *tidak tepat dan tidak akurat*.

Akurasi menunjukkan kedekatan hasil pengukuran dengan nilai sesungguhnya, sedangkan presisi menunjukkan seberapa dekat perbedaan nilai pada saat dilakukan pengulangan pengukuran.



Gambar 2.9 Grafik Hubungan antara Akurasi dan Presisi [15]

Berikut ini adalah ilustrasi dari hubungan antara akurasi dan presisi.



Gambar 2.10 Ilustrasi Perbedaan antara Akurasi dan Presisi [15]

Dalam ilustrasi tersebut di atas, pengukuran berulang diibaratkan dengan anak panah yang menembak target beberapa kali. Akurasi menggambarkan kedekatan panah panah dengan pusat sasaran. Panah yang menancap lebih dekat dengan pusat sasaran dianggap lebih akurat. Semakin dekat sistem pengukuran terhadap nilai yang diterima, sistem dianggap lebih akurat.

Jika sejumlah besar anak panah ditembakkan, presisi adalah ukuran kedekatan dari masing-masing anak panah dalam kumpulan tersebut. Semakin menyempit kumpulan anak panah tersebut, sistem dianggap semakin presisi.

2.2.8.5 *F-Measure (F1-Score)*

F-measure merupakan salah satu perhitungan evaluasi dalam temu kembali informasi yang mengkombinasikan recall dan precision. Nilai recall dan precision pada suatu keadaan dapat memiliki bobot yang berbeda. Ukuran yang menampilkan timbal balik antara recall dan precision adalah F-measure yang merupakan bobot harmonic mean dari recall dan precision. F-measure dapat digunakan untuk mengukur kinerja dari recommendation system ataupun information retrieval system. Karena merupakan rata-rata harmonis dari precision dan recall, F-measure dapat memberikan penilaian kinerja yang lebih seimbang. Range dari nilai F-Measure adalah antara 0 dan 1.

Bahwa untuk memisahkan dokumen-dokumen yang mirip kadang lebih buruk daripada menempatkan pasangan dokumen yang tidak mirip ke dalam kelas

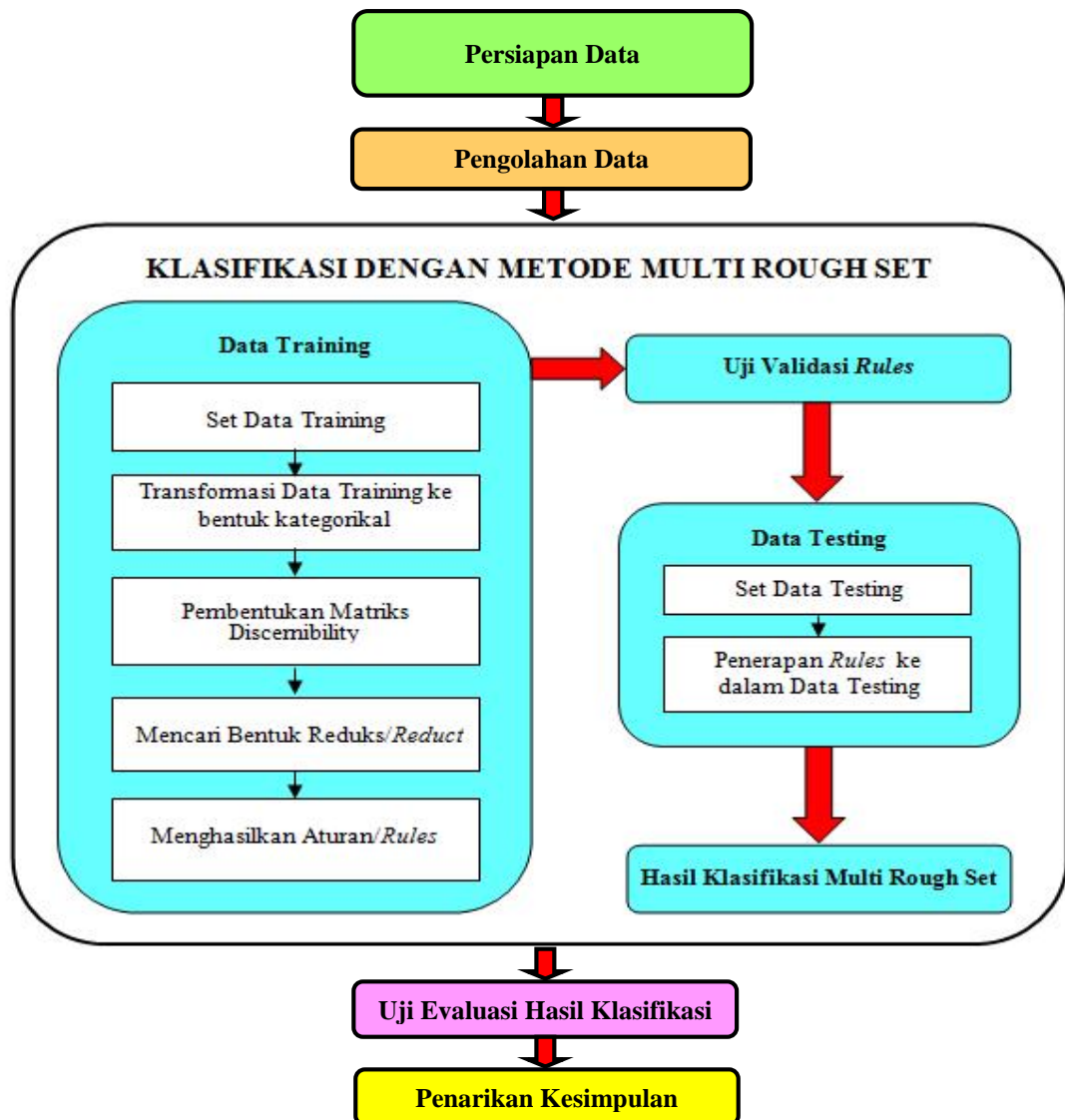
yang sama. Dengan demikian, dapat digunakan *F-Measure* dengan nilai *false negative* lebih kuat dari nilai *false positive*. Selanjutnya, akan diberikan nilai $\alpha > 1$ sehingga memberikan bobot yang lebih untuk recall. *F-Measure* yang seimbang memberikan bobot yang sama antara recall dan precision, dengan nilai $\alpha = 1/2$ atau $\alpha = 1$. Dirumuskan sebagai berikut :

$$F\text{-Measure} = 2 \times \frac{p}{p + r} \quad (2.12)$$

BAB 3

MEDOTOLOGI PENELITIAN

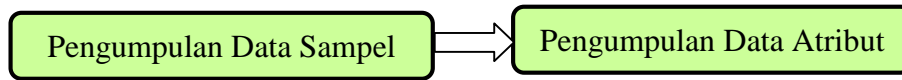
Penelitian ini termasuk jenis penelitian Kualitatif, dengan metode Kuasi Eksperimental yaitu bertujuan untuk mencari hubungan sebab akibat dengan memanipulasikan satu atau lebih variabel, pada satu atau lebih kelompok eksperimental dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak mengalami manipulasi, akan tetapi tidak dapat mengatur sekehendak hati variabel bebasnya. Berikut adalah tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian Klasifikasi Kompetensi Jabatan pada PNS Jabatan Fungsional Umum (JFU)

3.1 Tahap Persiapan Data

Tahap ini terdiri dari dua proses yaitu proses Pengumpulan Data Sampel dan Pengumpulan Data Atribut.



Gambar 3.2 Proses Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan proses mengumpulkan data sampel dan data atribut yang akan digunakan pada penelitian baik data pelatihan (training) maupun data pengujian (testing). Data Sampel dari penelitian ini adalah pegawai yang memegang Jabatan Fungsional Umum (JFU) pada Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jember. Sedangkan pengumpulan Data Atribut yang akan digunakan untuk proses klasifikasi adalah Kompetensi Jabatan yaitu terdiri dari beberapa kompetensi, antara lain sebagai berikut:

1). Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Inti merupakan kompetensi yang wajib dan mutlak dimiliki oleh setiap Pegawai Negeri Sipil (PNS) Kementerian Agama, tanpa kecuali. Sebagai “*Soft Competency*”, kompetensi inti ini merupakan gambaran dari visi, misi dan orientasi Kementerian Agama yang tertuang dalam bentuk perilaku tertentu. Daftar Kompetensi Inti (KI) tercantum pada Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Kompetensi Inti (KI)

Nomor	Kompetensi	Kode Kompetensi
1	Integritas (<i>Integrity</i>)	KI1
2	Kepemimpinan (<i>Leadership</i>)	KI2
3	Harmonisasi Keberagaman	KI3
4	Memprakarsai Perubahan	KI4
5	Menjaga Citra Kementerian Agama	KI5

2). Kompetensi Manajerial (KM)

Kompetensi Manajerial merupakan kompetensi sikap dan perilaku yang diperlukan untuk melaksanakan tugas dan fungsi jabatan manajerial. Asumsi yang

mendasari kompetensi manajerial ini adalah keseragaman kebutuhan adanya sikap dan perilaku tertentu pada setiap tugas dan fungsi manajerial seluruh jabatan meskipun pada skala yang berbeda satu sama lainnya. Daftar Kompetensi Inti (KI) tercantum pada Tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Kompetensi Manajerial (KM)

Nomor	Kompetensi	Kode Kompetensi
1	Inovasi	KM1
2	Berpikir Analisis	KM2
3	Berpikir konseptual	KM3
4	Pengendalian Diri	KM4
5	Komitmen terhadap Organisasi	KM5
6	Inisiatif	KM6
7	Semangat Berprestasi	KM7
8	Kerjasama	KM8
9	Mengembangkan Orang Lain	KM9
10	Berorientasi pada Pelayanan	KM10
11	Membangun Hubungan Kemitraan	KM11
12	Pencarian Informasi	KM12
13	Pengambilan Keputusan dan Penyelesaian Masalah	KM13
14	Perencanaan dan Pengorganisasian	KM14
15	Berorientasi pada Kualitas	KM15
16	Mengelola Konflik	KM16

3). Kompetensi Teknis-Pengetahuan (KTP)

Kompetensi Teknis-Pengetahuan merupakan keterampilan dan/atau pengetahuan yang diperlukan jabatan, baik jabatan yang bersifat manajerial, maupun teknis-fungsional tertentu maupun fungsional umum. Sebagai “*Hard Competency*”, Kompetensi Teknis terdiri dari beberapa kompetensi yang mencakup seluruh

kompetensi disesuaikan dengan bidang/unit kerja yang ada pada Kementerian Agama, yaitu antara lain:

Tabel 3.3 Kompetensi Teknis-Pengetahuan (KTP)

Nomor	Kompetensi	Kode Kompetensi
1.	Kemampuan Berkomunikasi	KTP1
2.	Menggunakan aplikasi Komputer (Contoh: Ms. Word, Ms. Excel, Ms. Power Point)	KTP2
3.	Kemampuan Bahasa Inggris	KTP3
4.	Teknik Presentasi	KTP4
5.	Inventarisasi Barang	KTP5
6.	Tata Persuratan	KTP6
7.	Tata Kearsipan / Pengelolaan Dokumen	KTP7
8.	Produk Hukum dan Peraturan Perundangan-Undangan	KTP8
9.	Sistem, Prosedur dan Tata Cara Kerja	KTP9
10.	Administrasi, Kesekretariatan dan Pengarsipan	KTP10
11.	Manajemen Rapat	KTP11
12.	Manajemen Rumah Tangga	KTP12
13.	Public Relation	KTP13
14.	Organisasi dan Tata Laksana	KTP14
15.	Manajemen Sumber Daya Manusia	KTP15
16.	Analisis Jabatan	KTP16
17.	Administrasi Kepegawaian	KTP17
18.	Manajemen Rekrutmen dan Seleksi	KTP18
19.	Manajemen Kinerja Pegawai	KTP19
20.	Konseling dan Psikologi Pegawai	KTP20
21.	Sistem Perencanaan Karier	KTP21

Nomor	Kompetensi	Kode Kompetensi
22.	Sistem Pengembangan Pegawai dan Diklat	KTP22
23.	Manajemen Remunerasi	KTP23
24.	Manajemen Keuangan	KTP24
25.	Perencanaan dan Penyusunan Anggaran	KTP25
26.	Laporan Keuangan	KTP26
27.	Kas dan Perbendaharaan	KTP27
28.	Akuntansi	KTP28
29.	Perpajakan	KTP29
30.	Pengelolaan Gaji	KTP30
31.	Sistem Informasi Manajemen	KTP31
32.	Manajemen Perangkat Keras (Hardware)	KTP32
33.	Manajemen Perangkat Lunak (Software)	KTP33
34.	Manajemen Database	KTP34
35.	Sistem Jaringan Komputer	KTP35
36.	Pendaftaran dan Dokumen Haji dan Umroh	KTP36
37.	Pengelolaan Keuangan Haji dan Umroh	KTP37
38.	Pembinaan Haji dan Umrah	KTP38
39.	Pengelolaan Sarana dan Prasarana Haji dan Umroh	KTP39
40.	Sistem Informasi Haji	KTP40
41.	Manajemen Kurikulum dan Evaluasi Pendidikan Madrasah	KTP41
42.	Manajemen Pendidik dan Tenaga Kependidikan Madrasah	KTP42
43.	Manajemen Sarana dan Prasarana Pendidikan Madrasah	KTP43
44.	Manajemen Pembinaan Kesiswaan Pendidikan Madrasah	KTP44

Nomor	Kompetensi	Kode Kompetensi
45.	Manajemen Kelembagaan dan Sistem Informasi Madrasah	KTP45
46.	Manajemen Kurikulum dan Evaluasi Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren	KTP46
47.	Manajemen Pendidik dan Tenaga Kependidikan Diniyah dan Pondok Pesantren	KTP47
48.	Manajemen Sarana dan Prasarana Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren	KTP48
49.	Manajemen Pembinaan Kesiswaan Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren	KTP49
50.	Manajemen Kelembagaan dan Sistem Informasi Diniyah dan Pondok Pesantren	KTP50
51.	Manajemen Tenaga Pendidik dan Kependidikan bagi Guru dan Pengawas PAI	KTP51
52.	Pengelolaan Data EMIS bidang PAI	KTP52
53.	Pengelolaan Kemasjidan	KTP53
54.	Pembinaan Produk Halal	KTP54
55.	Pengembangan seni budaya Islam & Musabaqoh Al Qur'an	KTP55
56.	Sistem Informasi Urusan Agama Islam	KTP56
57.	Pelayanan Nikah / Rujuk	KTP57
58.	Pemberdayaan Program Kerja KUA	KTP58
59.	Mengemudi Kendaraan Bermotor Roda Dua	KTP59
60.	Mengemudi Kendaraan Bermotor Roda Empat	KTP60

Bahwa untuk setiap jenis kompetensi tersebut diatas, diuraikan kembali menjadi beberapa level kecakapan atau tingkat kemampuan. Fungsi dari level ini adalah untuk mengukur kesenjangan kompetensi, yaitu membedakan antara standar kompetensi suatu jabatan dengan kompetensi yang dimiliki individu yang duduk atau akan duduk pada jabatan tersebut. Pada kompetensi inti sebagai Soft Competency,

ditinjau dari hubungan antara pegawai dengan organisasi, pegawai dengan tingkat 1 sampai 3 perilakunya dipengaruhi oleh organisasi dalam bentuk sistem dan prosedur yang berlaku, semakin rendah tingkat kompetensi maka akan semakin besar dipengaruhi organisasi. Sebaliknya, pegawai dengan tingkat 4 sampai 5 justru mempengaruhi organisasi (semakin tinggi level semakin besar pengaruh seorang pegawai kepada organisasi), karena perilaku dan pemikiran pegawai tersebut dapat merubah sistem dan prosedur yang berlaku di organisasi ke arah yang lebih baik. Berikut ini adalah level kecakapan atau kemampuan untuk Kompetensi Inti dan Kompetensi Manajerial:

Tabel 3.4 Level Kecakapan atau Kemampuan untuk Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Manajerial (KM)

Level	Makna Umum
1	Mampu membina diri sendiri sehingga dapat melaksanakan tugas-tugasnya
2	Mampu membina orang lain sehingga dapat melaksanakan tugas-tugasnya
3	Mampu membina bagian/unit kerja, sehingga dapat meningkatkan prestasi bagian/unit kerja
4	Mampu membina unit Kerja/Kanwil/Direktorat, sehingga dapat meningkatkan prestasi Kerja/Kanwil/Direktorat
5	Mampu membina organisasi, sehingga dapat meningkatkan prestasi organisasi

Sedangkan pada Tabel 3.5 adalah level kecakapan atau kemampuan untuk Kompetensi Teknis-Pengetahuan (KTP) adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Level Kecakapan Untuk Kompetensi Teknis-Pengetahuan (KTP)

Level	Makna Umum
1	Mengenal dan mengetahui konsep mendasar/cara kerja tentang pengetahuan atau keterampilan di bidang tertentu.

Level	Makna Umum
2	Menggunakan dan/atau menerapkan konsep dasar dan/atau cara kerja tentang pengetahuan atau keterampilan di bidang tertentu dengan arahan dan bimbingan
3	Bertindak mampu menerapkannya dan menggunakan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan, dapat mengatasi masalah-masalah yang bersifat rutin, namun memerlukan bantuan bila masalah yang dihadapi bersifat istimewa/khusus.
4	Berpengalaman dalam menerapkannya, ahli dan diakui dapat mengatasi masalah, memiliki otoritas bidang tersebut dalam hal penerapan
5	Sangat berpengalaman, mahir dalam menerapkannya, punya otoritas dalam bidang tersebut yang diakui dalam lingkup organisasi, dapat mengatasi situasi yang kompleks dan mengintegrasikan dengan bidang lain

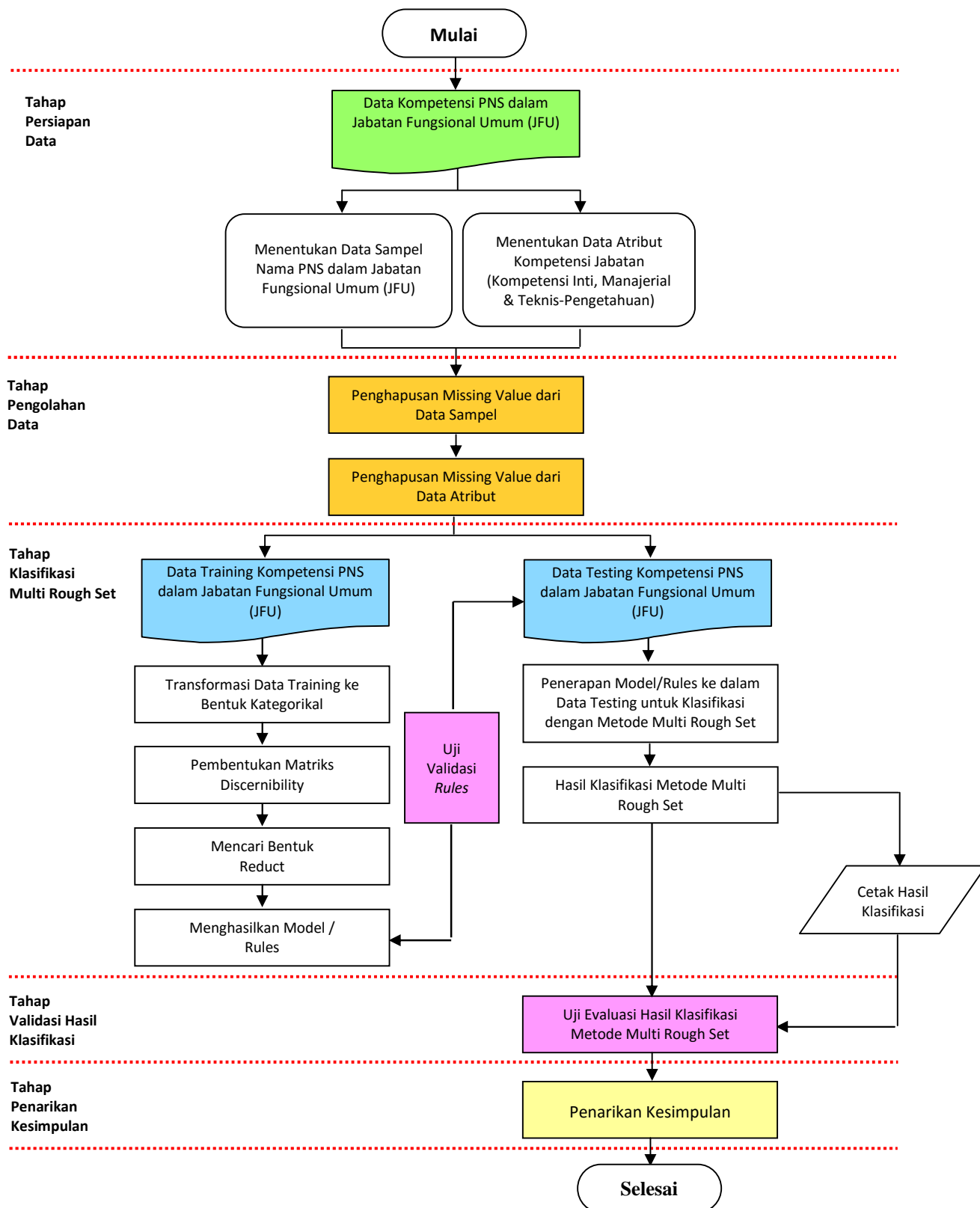
3.2 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini, dilakukan proses normalisasi data, yaitu bahwa data sampel yang ada tidak selamanya lengkap, adakalanya data tersebut mempunyai *missing value* (nilai yang tidak lengkap atau tidak mempunyai arti), data tersebut akan disimpan pada Tabel *Incomplete Decision*, kemudian nilai-nilai yang tidak diperlukan tersebut akan dihapus sehingga dihasilkan data set yang layak untuk dilakukan proses klasifikasi.

3.3 Tahap Klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set

Pada Metode Rough Set ini terdapat dua proses yaitu proses Pelatihan Data (Data Training) dan proses Pengujian Data (Data Testing).

Berikut penjelasan tahapannya secara rinci:



Gambar 3.3 Tahap Klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set

A. Proses Pelatihan Data (*Data Training*)

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Set Data Training

Pada tahap ini diawali dengan menentukan data set yang akan dilakukan proses penentuan klasifikasi menggunakan algoritma Rough Set untuk masing-masing fitur yang mempunyai beberapa atribut atau parameter yang mempengaruhinya.

2. Transformasi Data Pelatihan (Training) ke bentuk kategorikal

Tahap transformasi ini bertujuan untuk mengubah nilai numerik pada data set menjadi bentuk kategorikal, sehingga dari Tabel Keputusan Tidak Lengkap (*Incomplete Decision Table*) akan menghasilkan Tabel Hasil Transformasi Data Training ke bentuk kategorikal.

3. Pembentukan Matriks Discernibility

Matriks Discernibility berisi nilai perbedaan yang dihasilkan dari nilai atribut obyek 1 dengan obyek lainnya, berikut contohnya:

Tabel 3.6 Matriks Discernibility

No	Obyek	KI1	KI2	KI3	KI4	KI5	KI6	KI7	KI
1	Agustin	-	KI1	-	KI2	KI1KI3	-	-	SR
2	Anang	KI1	-	-	-	-	KI1KI3	KI1	R
3	Budi	-	-	KI2	-	KI2KI3	-	KI2KI3	KR
4	Indah	-	KI2	-	KI2	-	KI2	KI2	SR
5	Heri	KI2	-	KI1	-	KI3	-	KI2	SR

4. Mencari Hasil Reduksi (*Reduct*)

Dari Matrik Discernibility tersebut di atas akan menghasilkan Fungsi Discernibility yang bertujuan untuk mencari hasil reduksi yaitu dengan cara menyeleksi atribut minimal (*interesting attribute*) dari sekumpulan atribut kondisi dengan menggunakan Prime Implicant fungsi Boolean. Hasilnya adalah sebagai berikut:

Obyek 1 = KI1 KI2 (KI1 \vee KI3) = (KI1 KI2 KI3), begitu juga dengan obyek yang lainnya, dilakukan proses yang sama, sehingga dihasilkan

Tabel Fungsi Discernibility untuk menghasilkan fungsi reduksi (*reduct*), sebagai berikut

Tabel 3.7 Fungsi Discernibility

No	Fungsi Discernibility
1	KI1 KI2 KI3
2	KI1 KI3
3	KI2 KI3
4	K2
5	KI1 KI2 KI3
Hasil Reduksi	KI1 KI2 KI3

Karena Obyek 1 dan Obyek 5 menghasilkan Fungsi Discernibility yang sama maka dapat dihapus salah satu.

5. Menghasilkan Model / Rules

Model atau rules diperoleh dari Tabel Fungsi Discernibility yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.8 Rules yang dihasilkan dari Fungsi Discernibility

No	Fungsi Discernibility	Rules
1	KI1 KI2 KI3 = {KI1, KI2, KI3}	Jika ((KI1=) dan (KI2=.....) dan (KI3=...)) Maka KI = SR
2	KI1 KI3 = {KI1, KI3}	Jika ((KI1=) dan (KI3=...)) Maka KI = R
3	KI2 KI3 = {KI2, KI3}	Jika ((KI2=.....) dan (KI3=...)) Maka KI = KR
4	K2 = {KI2}	Jika (KI2=.....) Maka KI = SR

B. Proses Pengujian Data (Data Testing)

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengujian pada data set baru, kemudian dengan menggunakan model/rules yang ada, dilakukan proses klasifikasi untuk masing-masing obyek sesuai dengan atribut yang dimiliki sehingga akan dihasilkan kelas jabatan yang sesuai dengan kompetensi jabatannya.

3.4 Tahap Uji Validasi dan Evaluasi Hasil Klasifikasi

Tahap Validasi Hasil Klasifikasi digunakan untuk mengukur tingkat keakuratan rules dan hasil klasifikasi, sehingga ditemukan rules terbaik dari satu model pada data training, yaitu dengan cara menguji besarnya error pada data test. Metode uji validasi yang digunakan adalah hold out (pembagian data sampel secara random atau acak) dan *Cross Validation* atau biasa disebut dengan *k-Fold Validation* [13]. Pada penelitian ini akan menggunakan *5-Fold Validation*, yaitu membagi data ke dalam $k=5$ sampel dengan ukuran yang sama, kemudian gunakan $k-1$ sampel yaitu 4 sampel untuk data training dan 1 sampel sisanya untuk data testing. Sehingga akan ada 5 kali training dimana masing-masing training ada 4 subset data untuk training dan 1 subset data untuk testing. Dari hasil tersebut maka akan dihitung rata-rata error dan standar deviasi error. Jika pada penelitian ini menghasilkan 5 model atau rules, maka masing-masing rules dicoba 5 kali pada setiap kombinasi training-testing subset dan setiap satu kali running akan ditemukan error. Setelah kelima model dicoba, maka akan diperoleh rata-rata error untuk setiap model. Model yang memiliki nilai error yang paling kecil, maka model tersebut adalah model yang terbaik.

Pada tahap pengujian ini juga akan dilakukan uji evaluasi terhadap hasil klasifikasi kompetensi jabatan menggunakan metode multi rough set, yaitu dengan metode Confusion Matrix, sehingga dapat diperoleh rata-rata tingkat akurasi, rata-rata presisi dan recall/sensitivitas serta F-Measure atau disebut F-1 Score. Dari hasil uji evaluasi tersebut akan dapat disimpulkan bahwa Metode Multi Rough Set sebagai metode klasifikasi yang baik dalam proses penentuan klasifikasi kompetensi jabatan pada PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU).

3.5 Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini dapat diketahui tingkat keakurasian hasil klasifikasi kompetensi jabatan untuk menghasilkan nama jabatan beserta penempatan bagian/unit dari seorang PNS yang memangku Jabatan Fungsional Umum (JFU) dengan menggunakan Metode Multi Rough Set dibandingkan dengan Metode Single Rough Set.

BAB 4

PEMBAHASAN DAN HASIL

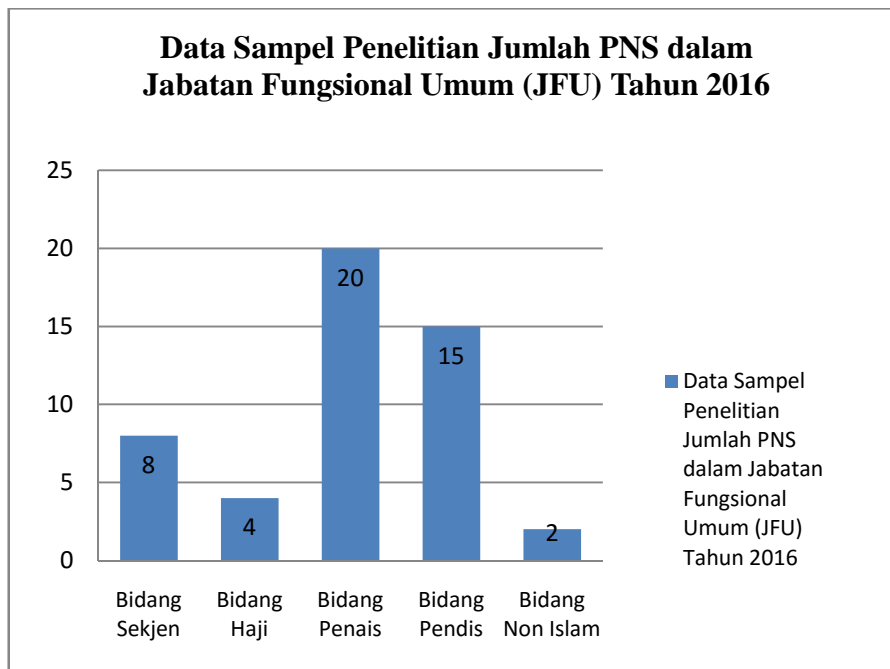
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil penelitian tentang Klasifikasi Kompetensi Jabatan Pegawai Negeri Sipil (PNS) dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) menggunakan Metode Multi Rough Set. Jumlah data sampel (obyek penelitian) yang digunakan dalam penelitian ini adalah 59 orang PNS pada Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jember yang menduduki Jabatan Fungsional Umum (JFU) dan ditempatkan pada 5 bidang yaitu Bidang Sekretariat Jenderal (Bidang Sekjen), Bidang Penyelenggaraan Haji (Bidang Haji), Bidang Penerangan Agama Islam (Bidang Penais), Bidang Pendidikan Islam (Bidang Pendis) dan Bidang Bimbingan Masyarakat Katholik (Bidang Non Muslim). Berikut tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan:

4.1 Tahap Persiapan Data

Pengambilan data sampel (termasuk di dalamnya data atribut) dilakukan selama rentang waktu 4 minggu (13 Juni s.d 30 Juni 2016 dan 1 Agustus s.d 13 Agustus 2016) pada Kantor Kementerian Agama dan Satuan Kerja yang ada di bawahnya. Data kompetensi yang digunakan pada penelitian ini berdasarkan pada Peraturan Kementerian Agama tentang Kamus Standar Kompetensi Jabatan yang digunakan sebagai acuan bagi Pegawai Negeri Sipil (PNS) pada seluruh Satuan Kerja Kementerian Agama baik Pusat maupun Daerah sehingga memiliki persepsi yang sama dalam memahami berbagai nama kompetensi, batasan, dan level kompetensi yang digunakan di lingkup Kementerian Agama. Standar Kompetensi Jabatan merupakan persyaratan kompetensi minimal yang harus dimiliki oleh seorang PNS di lingkungan Kementerian Agama dalam melaksanakan tugas jabatannya.

Data sampel terdiri dari 59 orang PNS dalam Jabatan Fungsional (JFU) yang ditempatkan pada 5 bidang penempatan yaitu 8 orang PNS di bidang Sekjen (Kelas A), 4 orang PNS di bidang Haji (Kelas B), 20 orang PNS di bidang Penais (Kelas C),

15 orang PNS di bidang Pendis (Kelas D), dan 2 orang PNS di bidang Non-Islam (Kelas E). Berikut ini gambarannya:



Gambar 4.1 Data Sampel Penelitian Jumlah PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) Tahun 2016

Sedangkan Data Atribut yang akan digunakan untuk proses klasifikasi PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) adalah Data Nilai Kompetensi Jabatan yang terdiri dari tiga kompetensi, yaitu Kompetensi Inti (KI) memiliki 5 atribut kompetensi, Kompetensi Manajerial (KM) memiliki 16 atribut kompetensi dan Kompetensi Teknis/Pengetahuan (KTP) memiliki 60 atribut kompetensi, sehingga total atribut yang digunakan sejumlah 81 atribut kompetensi.

4.1 Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini bertujuan untuk menghilangkan nilai atribut yang tidak memenuhi syarat dan tidak dapat digunakan dalam proses atau tahap berikutnya. Pada penelitian ini, data nilai kompetensi yang diterima minimal 1, jika terdapat nilai atribut kompetensi yang bernilai 0 atau kosong, maka obyek tersebut tidak akan dipilih menjadi data sampel pada penelitian ini.

4.2 Tahap Pelatihan Data (*Data Training*)

Tahap Pelatihan Data bertujuan untuk memperoleh rule / model yang tepat, dan akan digunakan untuk proses klasifikasi pada Tahap Pengujian Data (*Data Testing*). Tahap Pelatihan Data ini dilakukan dengan cara melakukan uji coba pada pembagian data sampel (selanjutnya disebut obyek penelitian/obyek) dan data atribut dalam beberapa bagian (disebut dengan metode validasi *holdout*) yaitu :

- 1). 20% data training dan 80% data testing,
- 2). 30% data training dan 70% data testing,
- 3). 40% data training dan 60% data testing,
- 4). 50% data training dan 50% data testing,
- 5). 60% data training dan 40% data testing
- 6). 70% data training dan 30% data testing
- 7). 80% data training dan 20% data testing

Pada tahap pelatihan ini juga dilakukan dengan menggunakan metode Cross Validation yang bertujuan untuk menentukan rule terbaik pada pembagian prosentase data yang terpilih, sehingga dapat menghasilkan rule terbaik yang akan digunakan dalam tahap pengujian. Pada metode Cross Validation, data dibagi menjadi k sampel dengan ukuran yang sama, pada penelitian ini nilai k adalah 5, mengingat jumlah obyek penelitian tidak terlalu banyak yaitu sejumlah 59 obyek. Metode ini disebut juga dengan 5-fold validation. Pada metode 5-fold validation, obyek penelitian sejumlah 59 berdasarkan prosentase pembagian seperti tersebut di atas misal 20% data training maka 20% dari 59 orang yaitu 13 obyek yang akan dikelompokkan menjadi 5 subset dimana 1 subset digunakan sebagai data training dan 4 subset digunakan sebagai data testing. Begitu pula dengan prosentase data 30%, 40%, 50%, 60%, 70% dan 80% data training, akan dilakukan proses 5-fold validation. Sehingga akan dihasilkan tingkat akurasi rule dari masing-masing prosentase data, hasil tingkat akurasi tertinggi lah yang akan digunakan sebagai pasangan prosentase data training dan data testing untuk tahap selanjutnya. Berikut ini adalah hasil akurasi pada data training yang telah dilakukan menggunakan 5-fold validation:

Tabel 4.1 Hasil Tingkat Akurasi Menggunakan 5-Fold Validation dan Holdout Validation pada Data Training

Data Testing	Hasil Tingkat Akurasi menggunakan 5-Fold Validation					
<i>Holdout Validation</i>	<i>5-Fold Validation</i>					
80%	K_INTI		K_MANAJERIAL		K_TEKNISPENGETAHUAN	
Correct	4	30.77	3	23.077	1	7.69
Incorrect	9	69.23	5	38.46	2	15.38
Unclassified	0	0.00	5	38.46	10	76.92
70%	K_INTI		K_MANAJERIAL		K_TEKNISPENGETAHUAN	
Correct	7	35.00%	7	35.00%	0	0.00%
Incorrect	13	65.00%	13	65.00%	3	15.00%
Unclassified	0	0.00%	0	0.00%	17	85.00%
60%	K_INTI		K_MANAJERIAL		K_TEKNISPENGETAHUAN	
Correct	8	32.00%	7	28.00%	1	4.00%
Incorrect	17	68.00%	8	32.00%	4	16.00%
Unclassified	0	0.00%	10	40.00%	20	80.00%
50%	K_INTI		K_MANAJERIAL		K_TEKNISPENGETAHUAN	
Correct	8	25.81%	8	25.81%	1	3.23%
Incorrect	18	58.07%	10	32.26%	5	16.13%
Unclassified	5	16.13%	13	41.94%	25	80.65%
40%	K_INTI		K_MANAJERIAL		K_TEKNISPENGETAHUAN	
Correct	7	18.92%	13	35.14%	6	16.22%

Data Testing	Hasil Tingkat Akurasi menggunakan 5-Fold Validation					
Incorrect	7	18.92%	15	40.54%	13	3.51%
Unclassified	23	62.16%	9	2.43%	18	48.65%
30%	K_INTI		K_MANAJERIAL		K_TEKNISPENGETAHUAN	
Correct	7	15.91%	13	29.56%	11	25.00%
Incorrect	8	18.18%	20	45.45%	17	38.63%
Unclassified	29	65.91%	11	25.00%	16	36.36%
20%	K_INTI		K_MANAJERIAL		K_PKNISPENGETAHUAN	
Correct	18	36.74%	27	55.10%	12	24.49%
Incorrect	29	59.18%	19	38.78%	22	44.89%
Unclassified	2	40.82%	3	6.12%	15	30.61%

Dari hasil tersebut di atas, dapat dilihat bahwa prosentase 20% data training dibandingkan dengan yang lainnya, memiliki tingkat akurasi tertinggi, sehingga yang digunakan pada penelitian ini adalah 20% data training dan 80% data testing.

4.3 Tahap Klasifikasi Single Rough Set (Original Rough Set)

Pada tahap klasifikasi Single Rough Set, set data atribut direpresentasikan menjadi dua bagian yaitu yang pertama adalah Information Systems (IS) merupakan sebuah tabel pasangan $IS = \{U, A\}$, dimana $U = \{K_1, K_2, \dots, K_m\}$ dan U adalah seluruh atribut data kompetensi jabatan sejumlah 81 atribut, sedangkan $A = \{L_1, L_2, \dots, L_n\}$ A adalah obyek yang akan digunakan sebagai data sampel pada penelitian ini yaitu sejumlah 59 orang, sekumpulan obyek dan atribut kondisi akan digabung secara berurutan, yang kedua adalah Atributs Keputusan atau disebut dengan Decision Systems (DS) yang dinotasikan dalam $DS = \{U, \{A, D\}\}$, pada penelitian ini Atribut Keputusan terdiri dari 5 Kelas, yaitu Kelas A (Class_A), Kelas B (Class_B), Kelas C (Class_C), Kelas D (Class_D) dan Kelas E (Class_E).

1). Tahap Pelatihan Data (*Data Training / Data Learning*)

Pada tahap ini, data dibagi menjadi dua bagian yaitu 20% sebagai data training dan 80% sebagai data testing, yaitu 10 obyek sebagai data *training*, dan 49 sebagai data *testing*.

2). Pembangkitan Rule (*Rule Induction*)

Berdasarkan data training sejumlah 10 obyek (20% dari data sampel), setelah dilakukan pembangkitan rule menggunakan algoritma VC-DomLEM, maka rule yang dihasilkan sejumlah 5 rule adalah sebagai berikut:

[RULES]

1: (Kom4 \geq 4) \Rightarrow (Dec_Kom \geq Class_D)

2: (Kom17 \geq 3) \Rightarrow (Dec_Kom \geq Class_C)

3: (Kom22 \geq 3) \Rightarrow (Dec_Kom \geq Class_B)

4: (Kom22 \leq 2) \Rightarrow (Dec_Kom \leq Class_A)

5: (Kom49 \leq 2) & (Kom53 \leq 2) \Rightarrow (Dec_Kom \leq Class_C)

3). Tahap Pengujian Data (*Data Training*)

Berdasarkan rule yang sudah dihasilkan pada tahap sebelumnya, kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan proses klasifikasi pada data training sejumlah 49 obyek, dengan hasil klasifikasi sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Klasifikasi dengan Metode Single Rough Set pada Data Testing

No.	Hasil Klasifikasi
1	Decision: Class_A
2	Decision: Class_D
3	Decision: Class_C
4	Decision: <Class_C, Class_C>
5	Decision: Class_A
6	Decision: Class_A
7	Decision: <Class_C, Class_C>
8	Decision: Class_C
9	Decision: Class_B

No.	Hasil Klasifikasi
10	Decision: Class_B
11	Decision: Class_C
12	Decision: Class_C
13	Decision: Class_C
14	Decision: <Class_C, Class_C>
15	Decision: <Class_C, Class_C>
16	Decision: <Class_C, Class_C>
17	Decision: Class_A
18	Decision: Class_A
19	Decision: <Class_C, Class_C>
20	Decision: Class_A
21	Decision: <Class_C, Class_C>
22	Decision: Class_A
23	Decision: Class_A
24	Decision: Class_C
25	Decision: <Class_C, Class_C>
26	Decision: <Class_C, Class_C>
27	Decision: <Class_C, Class_C>
28	Decision: <Class_C, Class_C>
29	Decision: <Class_C, Class_C>
30	Decision: <Class_C, Class_C>
31	Decision: <Class_C, Class_C>
32	Decision: Class_A
33	Decision: Class_C
34	Decision: Class_C
35	Decision: Class_A
36	Decision: Class_C

No.	Hasil Klasifikasi
37	Decision: Class_C
38	Decision: Class_C
39	Decision: Class_A
40	Decision: Class_A
41	Decision: Class_C
42	Decision: Class_C
43	Decision: Class_C
44	Decision: Class_C
45	Decision: Class_D
46	Decision: Class_A
47	Decision: Class_C
48	Decision: Class_A
49	Decision: Class_A

Berdasarkan hasil klasifikasi pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa masih ada beberapa obyek yang masih belum terklasifikasi dengan benar pada kelasnya atau disebut dengan *unclassified*, sehingga dapat diperoleh hasil klasifikasi dari metode Single Rough Set adalah **38,78%** correct, **32,65%** incorrect dan **28,57%** *unclassified* :

Classification results on file KOMPETENSI-testing80.isf

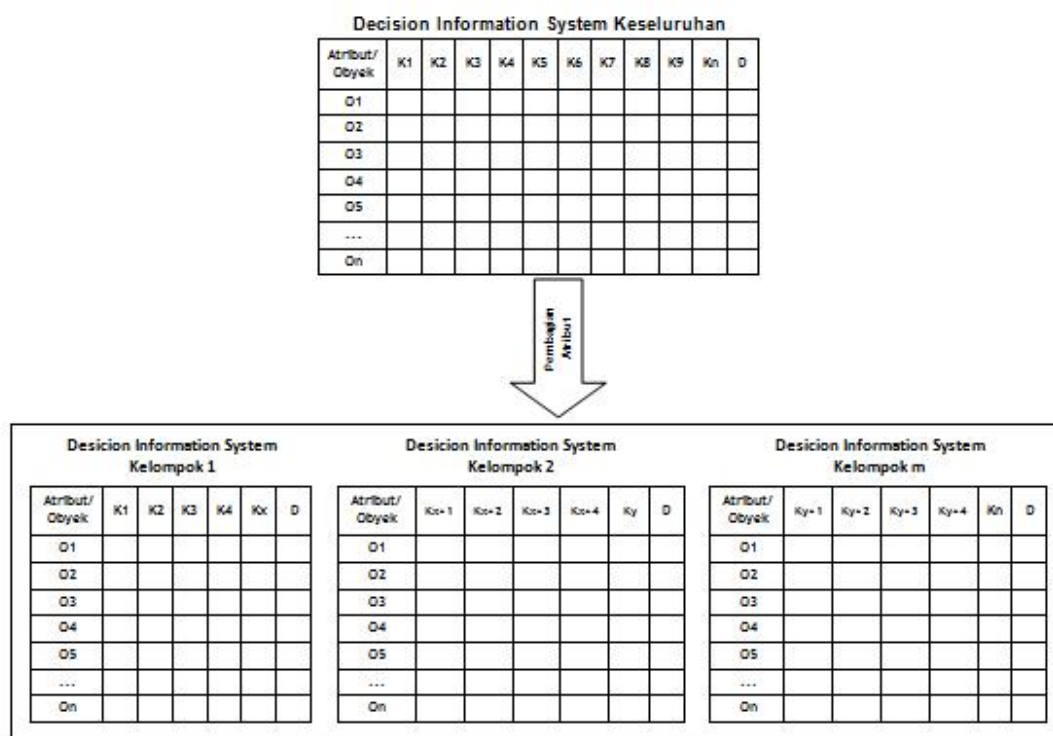
Correctly Classified Instances	19 38.775510204081634%
Incorrectly Classified Instances	16 32.6530612244898%
Unknown Classification Instances	14 28.571428571428573%

4.4 Tahap Klasifikasi Multi Rough Set

Metode Multi Rough Set didasarkan pada pendekatan Teori Rough Set, akan tetapi membagi set data obyek penelitian menjadi beberapa kelompok kategori yang di dalamnya memiliki beberapa atribut yang memiliki sifat yang sama. Penggunaan atribut yang sangat banyak pasti akan mempengaruhi hasil keputusan.

Oleh karena itu metode Multi Rough Set ini digunakan untuk meningkatkan hasil akurasi dalam proses pengambilan keputusan dalam menentukan hasil klasifikasi.

Berikut ini gambaran pembagian kelompok kategori set data sampel menjadi beberapa tabel Sistem Informasi Keputusan (*Decision Information System*) :



**Gambar 4.2 Tabel Pembagian Sistem Informasi Keputusan
(*Decision Information System*)**

Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa Tabel Sistem Informasi Keputusan, yang terdiri dari K1 atribut sampai dengan Kn atribut $U = (K_1, K_2, K_3, \dots K_n)$, $A = \{O_1, O_2, O_3, \dots O_n\}$ yang didalamnya mengandung atribut keputusan yaitu D. Dari Tabel Sistem Informasi Keputusan dengan atribut yang sangat banyak tersebut kemudian dibagi menjadi beberapa kelompok kecil tabel informasi yang masing-masing mempunyai atribut keputusan yang sama, dimana bagian tabel pertama terdiri dari atribut $U_1 = \{K_1, K_2, K_3, \dots K_x\}$ dengan Atribut Keputusan disebut dengan $DS = (U_1, \{A, D\})$, tabel partisi kedua yang terdiri dari atribut $U_2 = \{K_{x+1}, K_{x+2}, K_{x+3}, \dots P_y\}$ mempunyai Sistem Keputusan $DS = (U_2, \{A, D\})$ sampai dengan tabel ke m yang terdiri dari $U_n = \{K_{y+1}, K_{y+2}, K_{y+3}, \dots K_n\}$ mempunyai Atribut Keputusan $DS = (U_n, \{A, D\})$. Pada penelitian ini 81 atribut kompetensi jabatan akan dikelompokkan menjadi 3 kategori kompetensi yaitu Kompetensi Inti (KI) terdiri dari 5 atribut

kompetensi, Kompetensi Manajerial (KM) memiliki 16 atribut kompetensi dan Kompetensi Teknis/Pengetahuan memiliki 60 atribut kompetensi.

Masing-masing tabel tersebut akan dikomputasikan dengan Metode Single Rough Set (Original Rough Set) menggunakan algoritma *Variable Consistence Dominance-based Learning Example Module (DomLEM)* untuk menghasilkan rule yang akan digunakan dalam proses klasifikasi. Dari hasil pembangkitan rule (rule induction) pada masing-masing kelompok tabel Sistem Informasi Keputusan, Kelompok Kompetensi Inti (KI) menghasilkan 5 rule yaitu sebagai berikut :

[RULES]

- 1: (KI4 \geq 4) \Rightarrow (Dec_KI \geq Class_D)
- 2: (KI1 \geq 3) \Rightarrow (Dec_KI \geq Class_C)
- 3: (KI2 \geq 3) \Rightarrow (Dec_KI \geq Class_C)
- 4: (KI4 \geq 2) \Rightarrow (Dec_KI \geq Class_B)
- 5: (KI4 \leq 1) \Rightarrow (Dec_KI \leq Class_A)

Kelompok Kompetensi Manajerial (KM) menghasilkan 7 rule yaitu sebagai berikut:

[RULES]

- 1: (KM2 \geq 3) & (KM4 \geq 3) & (KM5 \geq 3) \Rightarrow (Dec_KM \geq Class_D)
- 2: (KM15 \geq 2) \Rightarrow (Dec_KM \geq Class_C)
- 3: (KM3 \geq 2) \Rightarrow (Dec_KM \geq Class_B)
- 4: (KM3 \leq 1) \Rightarrow (Dec_KM \leq Class_A)
- 5: (KM15 \leq 1) \Rightarrow (Dec_KM \leq Class_B)
- 6: (KM5 \leq 2) \Rightarrow (Dec_KM \leq Class_C)
- 7: (KM4 \leq 2) \Rightarrow (Dec_KM \leq Class_C)

Kelompok Kompetensi Teknis/Pengetahuan (KM) menghasilkan 7 rule yaitu sebagai berikut:

[RULES]

- 1: (KTP59 \geq 5) \Rightarrow (Dec_KTP \geq Class_C)
- 2: (KTP8 \geq 2) \Rightarrow (Dec_KTP \geq Class_B)
- 3: (KTP8 \leq 1) \Rightarrow (Dec_KTP \leq Class_A)
- 4: (KTP3 \leq 2) & (KTP30 \leq 1) \Rightarrow (Dec_KTP \leq Class_C)

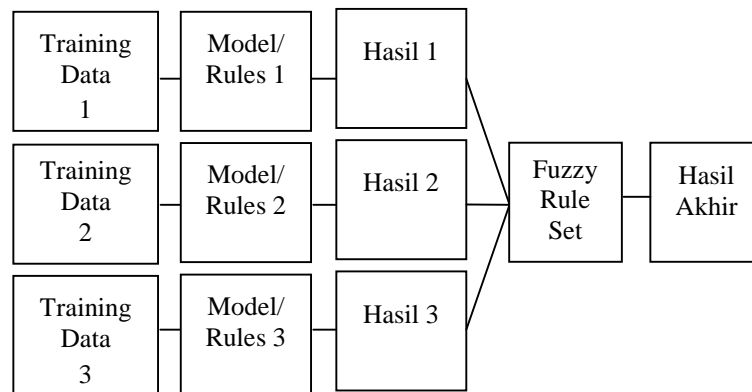
Berdasarkan rule tersebut di atas, klasifikasi yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok Kompetensi Inti, Kompetensi Manajerial dan Kompetensi Teknis/Pengetahuan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Klasifikasi dalam Nilai Nominal

No.	Klasifikasi K_Inti	Klasifikasi K_Manajerial	Klasifikasi K_Teknis Pengetahuan	Target Hasil Klasifikasi
1	Class_D	Class_A	Class_A	Class_A
2	Class_C	Class_D	Class_A	Class_A
3	Class_A	Unclassified	Class_A	Class_A
4	Class_C	Class_D	Class_A	Class_A
5	Class_C	Unclassified	Class_A	Class_A
6	Class_A	Class_A	Class_A	Class_A
7	Class_D	Class_D	Class_A	Class_A
8	Class_C	Class_A	Class_A	Class_A
9	Class_C	Unclassified	Class_B	Class_B
10	Class_C	Unclassified	Class_B	Class_B
11	Unclassified	Unclassified	Class_B	Class_B
12	Class_C	Unclassified	Class_B	Class_B
13	Class_B	Class_A	Class_B	Class_C
14	Class_B	Class_D	Unclassified	Class_C
15	Class_C	Class_C	Unclassified	Class_C
16	Unclassified	Class_D	Unclassified	Class_C
17	Class_A	Class_D	Class_A	Class_C
18	Class_B	Class_D	Unclassified	Class_C
19	Class_C	Class_C	Unclassified	Class_C
20	Class_C	Unclassified	Unclassified	Class_C
21	Class_C	Class_D	Unclassified	Class_C
22	Class_C	Class_D	Unclassified	Class_C

No.	Klasifikasi K_Inti	Klasifikasi K_Manajerial	Klasifikasi K_Teknis Pengetahuan	Target Hasil Klasifikasi
23	Class_C	Class_C	Unclassified	Class_C
24	Class_C	Class_C	Class_B	Class_C
25	Class_B	Class_C	Unclassified	Class_C
26	Class_C	Class_C	Class_B	Class_C
27	Class_C	Unclassified	Unclassified	Class_C
28	Class_C	Unclassified	Class_B	Class_C
29	Class_C	Class_C	Class_B	Class_C
30	Class_C	Unclassified	Unclassified	Class_C
31	Class_C	Class_C	Unclassified	Class_C
32	Class_A	Class_D	Class_B	Class_C
33	Class_C	Class_C	Class_B	Class_D
34	Class_C	Class_D	Class_B	Class_D
35	Class_B	Class_D	Class_B	Class_D
36	Class_B	Class_D	Class_B	Class_D
37	Class_D	Class_D	Class_B	Class_D
38	Class_C	Class_A	Class_B	Class_D
39	Class_B	Class_D	Class_B	Class_D
40	Class_C	Class_C	Unclassified	Class_D
41	Class_D	Class_D	Class_B	Class_D
42	Class_C	Class_A	Class_B	Class_D
43	Class_B	Class_D	Class_B	Class_D
44	Class_B	Class_C	Class_B	Class_D
45	Class_D	Class_A	Unclassified	Class_D
46	Class_C	Class_D	Class_B	Class_D
47	Class_C	Class_D	Class_B	Class_D
48	Class_C	Class_D	Class_B	Class_E
49	Class_C	Class_A	Class_B	Class_E

Berdasarkan tabel hasil klasifikasi di atas dapat disebut juga Hasil Klasifikasi dalam bentuk Nominal, dapat dilihat bahwa hasil klasifikasi dari masing-masing kelompok Kompetensi Inti, Kompetensi Manajerial dan Kompetensi Teknis/Pengetahuan masih belum terklasifikasikan secara tepat pada kelas tertentu. Hal ini terlihat pada beberapa obyek yang terklasifikasikan pada kelas *unclassified*. Oleh karena itu untuk menghasilkan keputusan akhir yang lebih baik, maka akan dilakukan Proses Fuzzifikasi. Berikut ini gambaran proses Pengambilan Keputusan untuk Klasifikasi Kompetensi Jabatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) :



Gambar 4.3 Gambaran Pengambilan Keputusan Klasifikasi Kompetensi Jabatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU)

4.5 Fuzzifikasi

Proses fuzzifikasi ini dilakukan dengan cara melakukan proses diskretisasi dari hasil klasifikasi pada tabel 3. Diskretisasi bertujuan untuk mengubah hasil klasifikasi dalam bentuk nominal menjadi hasil klasifikasi dalam bentuk numerik berdasarkan pada tabel diskretisasi.

Tabel 4.4 Diskretisasi

Decision Attribute	Value
Class_A	1
Class_B	2
Class_C	3
Class_D	4
Class_E	5
Unclassified	0

Mengacu pada Nilai Numerik dari Tabel Diskretisasi diperoleh Tabel Hasil Klasifikasi dalam Nilai Numerik, yaitu sebagai berikut:

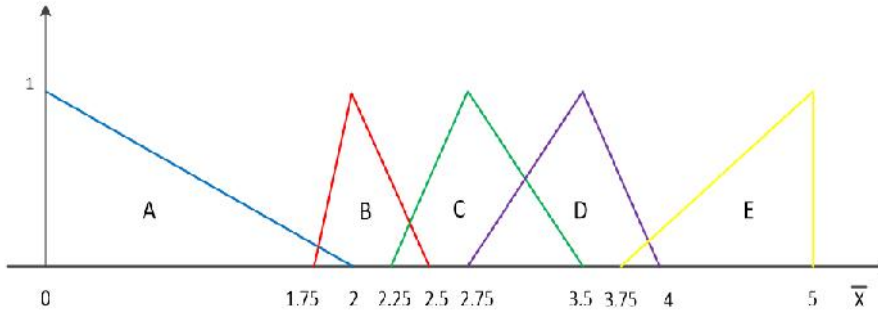
Tabel 4.5 Hasil Klasifikasi dalam Nilai Numerik

Obyek	K_Inti	K_Manajerial	K_Teknis Pengetahuan	Nilai Rata-rata (Mean)	Hasil Klasifikasi Fuzzy	Target Hasil Klasifikasi
1	1	0	1	1.0	Class_A	Class_A
2	1	1	1	1.0	Class_A	Class_A
3	3	1	1	1.7	Class_A	Class_A
4	4	1	1	2.0	Class_A	Class_A
5	3	0	1	2.0	Class_A	Class_A
6	3	4	1	2.7	Class_C	Class_A
7	3	4	1	2.7	Class_C	Class_A
8	4	4	1	3.0	Class_C	Class_A
9	0	0	2	2.0	Class_B	Class_B
10	3	0	2	2.5	Class_B	Class_B
11	3	0	2	2.5	Class_B	Class_B
12	3	0	2	2.5	Class_B	Class_B
13	2	1	2	1.7	Class_A	Class_C
14	1	4	1	2.0	Class_A	Class_C
15	1	4	2	2.3	Class_B	Class_C
16	2	3	0	2.5	Class_C	Class_C
17	3	0	2	2.5	Class_C	Class_C
18	3	3	2	2.7	Class_C	Class_C
19	3	3	2	2.7	Class_C	Class_C
20	3	3	2	2.7	Class_C	Class_C
21	2	4	0	3.0	Class_C	Class_C
22	3	3	0	3.0	Class_C	Class_C
23	2	4	0	3.0	Class_C	Class_C
24	3	3	0	3.0	Class_C	Class_C

Obyek	K_Inti	K_Manajerial	K_Teknis Pengetahuan	Nilai Rata-rata (Mean)	Hasil Klasifikasi Fuzzy	Target Hasil Klasifikasi
25	3	0	0	3.0	Class_C	Class_C
26	3	3	0	3.0	Class_C	Class_C
27	3	0	0	3.0	Class_C	Class_C
28	3	0	0	3.0	Class_C	Class_C
29	3	3	0	3.0	Class_C	Class_C
30	3	4	0	3.5	Class_C	Class_C
31	3	4	0	3.5	Class_C	Class_C
32	0	4	0	4.0	Class_C	Class_C
33	3	1	2	2.0	Class_B	Class_D
34	3	1	2	2.0	Class_B	Class_D
35	2	3	2	2.3	Class_B	Class_D
36	4	1	0	2.5	Class_C	Class_D
37	3	3	2	2.7	Class_C	Class_D
38	2	4	2	2.7	Class_C	Class_D
39	2	4	2	2.7	Class_C	Class_D
40	2	4	2	2.7	Class_C	Class_D
41	2	4	2	2.7	Class_C	Class_D
42	3	4	2	3.0	Class_C	Class_D
43	3	3	0	3.0	Class_C	Class_D
44	3	4	2	3.0	Class_C	Class_D
45	3	4	2	3.0	Class_C	Class_D
46	4	4	2	3.3	Class_D	Class_D
47	4	4	2	3.3	Class_D	Class_D
48	3	1	2	2.0	Class_B	Class_E
49	3	4	2	3.0	Class_C	Class_E

Perlu diperhatikan bahwa nilai 0 (unclassified) tidak akan mempengaruhi proses perhitungan nilai rata-rata. Nilai rata-rata pada tabel di atas akan diuji

menggunakan Set Aturan Fuzzy (*Fuzzy Rule Set*) untuk memperoleh Hasil Akhir Klasifikasi. Berdasarkan input nilai rata-rata dan target akhir klasifikasi yang diharapkan, maka dihasilkan 5 Fungsi keanggotaan sebagai *Fuzzy Rule Set* (*Fuzzy Membership Function*), seperti ditunjukkan pada grafik berikut ini:



Gambar 4.4 Grafik Fungsi Keanggotaan Fuzzy (*Fuzzy Membership Function*)

Fungsi keanggotaannya adalah sebagai berikut :

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 - \frac{x-0}{2-0}, & 0 < x < 2 \\ 0, & 2 < x \end{cases} \quad (1)$$

$$\mu_B(x) = \begin{cases} \frac{x-1.75}{2-1.75}, & 1.75 < x < 2 \\ \frac{2.5-x}{2.5-2}, & 2 < x < 2.5 \\ 0, & 2.5 < x \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu_C(x) = \begin{cases} \frac{x-2.25}{2.7-2.25}, & 2.25 < x < 2.75 \\ \frac{3.5-x}{3.5-2.7}, & 2.75 < x < 3.5 \\ 0, & 3.5 < x \end{cases} \quad (3)$$

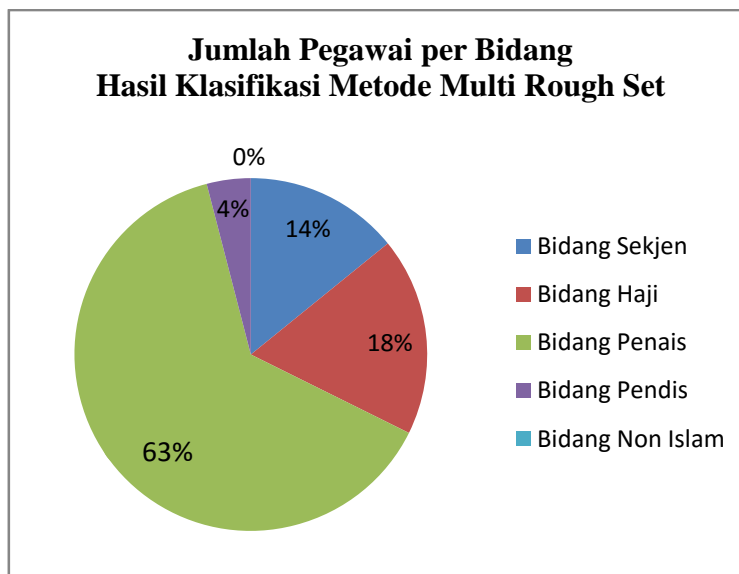
$$\mu_D(x) = \begin{cases} \frac{x-2.5}{3.5-2.5}, & 2.5 < x < 3.5 \\ \frac{4-x}{4-3.5}, & 3.5 < x < 4 \\ 0, & 4 < x \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_E(x) = \begin{cases} \frac{5-x}{5-3.75}, & 3.75 < x < 5 \\ 1, & 5 < x \end{cases} \quad (5)$$

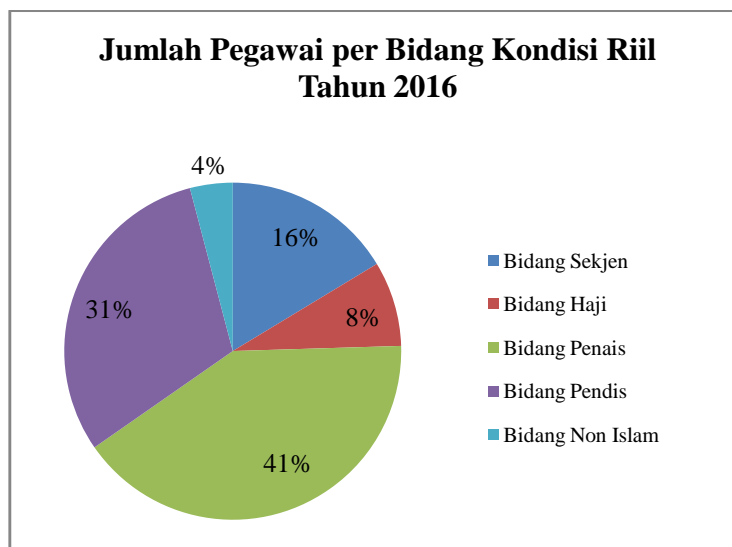
Sehingga dari proses fuzzifikasi dihasilkan hasil akhir klasifikasi Kelas A 14%, Kelas B 18%, Kelas C 63%, Kelas D 4% dan Kelas E 0%. Nilai 0% pada Kelas E, dapat diartikan bahwa berdasarkan nilai kompetensi jabatan yang ada, tidak ada pegawai yang berkompeten untuk ditempatkan pada Bidang Non Islam. Pada Kelas E atau Bidang Non Islam pada kondisi real memang memiliki jumlah pegawai yang sangat sehingga penempatan pegawai diambilkan dari pegawai yang memiliki kompetensi umum pada bidang lain, hanya bedanya pada agama yang dianut oleh pegawai tersebut, yaitu agama Kristen dan Katholik. Oleh karena itu sebagai bahan evaluasi bahwa PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) pada kelas E atau bidang Non-Islam tidak perlu diikutkan dalam proses klasifikasi oleh sistem karena jumlah pegawainya sangat sedikit, dan penempatan pegawai dengan kompetensi kelas E langsung ditempatkan sesuai jumlah pegawai yang dibutuhkan. Berikut ini gambaran jumlah prosentase pegawai tiap kelas atau bidang penempatan, sebelum dilakukan proses klasifikasi dan sesudah dilakukan proses klasifikasi menggunakan metode Multi Rough Set.

Tabel 4.6 Perbedaan Jumlah Pegawai sesuai kondisi riil tahun 2016 dan hasil klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set

Bidang \ Jumlah Pegawai	Jumlah Pegawai Kondisi Riil Tahun 2016 (%)	Jumlah Pegawai Hasil Klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set (%)
Bidang Sekjen	16	14
Bidang Haji	8	18
Bidang Penais	41	63
Bidang Pendis	31	4
Bidang Non Islam	4	0



Gambar 0.5 Grafik Jumlah Pegawai dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) per Bidang Penempatan Kondisi Riil Tahun 2016



Gambar 4.6 Grafik Jumlah Pegawai per Bidang Penempatan sesuai Hasil Klasifikasi menggunakan Metode Single Rough Set dan Multi Rough Set

Berdasarkan kedua grafik di atas menunjukkan bahwa dari hasil klasifikasi menggunakan Metode Multi Rough Set terdapat beberapa pegawai yang kurang sesuai penempatannya yaitu sebagai contoh, terdapat 2 orang pegawai pada bidang Sekjen (Kelas A) yang seharusnya ditempatkan di bidang lain sesuai dengan kompetensinya, begitu juga dengan bidang lainnya sebagai bahan evaluasi usulan

penempatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) seharusnya disesuaikan dengan kompetensi jabatan yang dimiliki oleh calon pemangku jabatan.

4.6 Tahap Validasi

Pada tahap validasi rule / model yang akan digunakan pada tahap klasifikasi untuk data testing baik Metode Single Rough Set maupun Metode Multi Rough Set, metode validasi yang digunakan adalah k-fold validasi, dengan nilai $k = 5$. 5-fold validasi digabungkan dengan holdout validasi untuk mengukur tingkat keakuratan rules dan diujikan pada data training yang digunakan pada penelitian ini, sehingga ditemukan rules terbaik yang akan diujikan pada data testing untuk menentukan proses penentuan klasifikasi kompetensi jabatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU).

4.7 Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi hasil klasifikasi menggunakan Metode Single Rough Set dan Metode Multi Rough Set dengan menggunakan *Confusion Matrix* dan *Receiver Operating Curve (ROC)*.

1). *Confusion Matrix*

Berikut ini adalah Confusion Matrix dari hasil klasifikasi menggunakan Metode Single Rough Set dan Metode Multi Rough Set:

Tabel 4.7 Confusion Matrix Hasil Klasifikasi dengan Metode Single Rough Set

Confusion Matrix		Kelas Prediksi				
		A	B	C	D	E
Kelas Aktual	A	3	0	3	1	0
	B	0	2	2	0	0
	C	4	0	13	0	0
	D	1	0	5	1	0
	E	0	0	0	0	0

Berdasarkan *Confusion Matrix* di atas akan diperoleh Tingkat Akurasi, Precision dan Recall / Sensitivity untuk metode Single Rough Set, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Tingkat Akurasi} &= (\text{TP} + \text{TN}) / \text{Total Klasifikasi} \\ &= (3+2+13+1+0) / 49 \times 100 \\ &= 38,78\end{aligned}$$

$$\text{Presisi (Presicion)} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FP})$$

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata Presisi} &= (\text{Precision A} + \text{Precision B} + \text{Precision C} + \text{Precision D} + \\ &\quad \text{Presicion E}) / 5 \\ &= (0,38+1,00+0,57+0,50+0,00) / 5 \\ &= 61,01\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Presisi A} &= \text{TP}_A / (\text{TP}_A + \text{FP}_A) \\ &= 3 / (3+0+4+1+0) = 0,38\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Presisi B} &= \text{TP}_B / (\text{TP}_B + \text{FP}_B) \\ &= 2 / (2+0+0+0+0) = 1,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Presisi C} &= \text{TP}_C / (\text{TP}_C + \text{FP}_C) \\ &= 13 / (13+3+2+5+0) = 0,57\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Presisi D} &= \text{TP}_D / (\text{TP}_D + \text{FP}_D) \\ &= 1 / (1+1+0+0+0) = 0,50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Presisi E} &= \text{TP}_E / (\text{TP}_E + \text{FP}_E) \\ &= 0 / (0+0+0+0+0) = 0,00\end{aligned}$$

$$\text{Recall (Sensitivitas)} = \text{TP} / (\text{TP} + \text{FN})$$

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata Recall} &= (\text{Recall A} + \text{Recall B} + \text{Recall C} + \text{Recall D} + \text{Recall E}) / 5 \\ &= 0,43+0,50+0,76+0,14+0,00 \\ &= 45,90\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Recall A} &= \text{TP}_A / (\text{TP}_A + \text{FN}_A) \\ &= 3 / (3+0+3+1+0) = 0,43\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Recall B} &= \text{TP}_B / (\text{TP}_B + \text{FN}_B) \\ &= 2 / (2+0+2+0+0) = 0,50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Recall C} &= \text{TP}_C / (\text{TP}_C + \text{FN}_C) \\ &= 13 / (13+4+0+0+0) = 0,76\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Recall D} &= \text{TP}_D / (\text{TP}_D + \text{FN}_D) \\ &= 1 / (1+1+0+5+0) = 0,14\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Recall E} &= \text{TP}_E / (\text{TP}_E + \text{FN}_E) \\ &= 0 / (0+0+0+0+0) = 0,00\end{aligned}$$

Tabel 4.8 *Confusion Matrix* Hasil Klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set

Confusion Matrix		Kelas Prediksi				
		A	B	C	D	E
Kelas Aktual	A	5	0	3	0	0
	B	0	4	2	0	0
	C	2	1	17	0	0
	D	0	3	10	2	0
	E	0	1	1	0	0

Berdasarkan *Confusion Matrix* di atas akan diperoleh Tingkat Akurasi, Precision dan Recall / Sensitivity untuk metode Multi Rough Set, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Akurasi} &= (TP + TN) / \text{Total Klasifikasi} \\
 &= (5+4+17+2+0) / 49 \times 100 \\
 &= 57,14
 \end{aligned}$$

$$\text{Presisi (Presicion)} = TP / (TP + FP)$$

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata Presisi} &= (\text{Presisi A} + \text{Presisi B} + \text{Presisi C} + \text{Presisi D} + \text{Presisi E}) / 5 \\
 &= (0,71+0,44+0,55+1,00+0,00) / 5 \\
 &= 67,68
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presisi A} &= TP_A / (TP_A + FP_A) \\
 &= 5 / (5+0+2+0+0) = 0,71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presisi B} &= TP_B / (TP_B + FP_B) \\
 &= 4 / (4+0+1+3+0) = 0,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presisi C} &= TP_C / (TP_C + FP_C) \\
 &= 17 / (17+3+0+10+1) = 0,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presisi D} &= TP_D / (TP_D + FP_D) \\
 &= 2 / (2+0+0+0+0) = 1,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presisi E} &= TP_E / (TP_E + FP_E) \\
 &= 0 / (0+0+0+0+0) = 0,00
 \end{aligned}$$

$$\text{Recall (Sensitivitas)} = TP / (TP + FN)$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata Recall} &= (\text{Recall A} + \text{Recall B} + \text{Recall C} + \text{Recall D} + \text{Recall E}) / 5 \\ &= 0,63+1,00+0,885+0,13+0,00 \\ &= 65,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall A} &= TP_A / (TP_A + FN_A) \\ &= 5 / (5+0+3+0+0) = 0,63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall B} &= TP_B / (TP_B + FN_B) \\ &= 4 / (4+0+0+0+1) = 1,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall C} &= TP_C / (TP_C + FN_C) \\ &= 17 / (17+2+1+0+0) = 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall D} &= TP_D / (TP_D + FN_D) \\ &= 2 / (2+3+10+0+0) = 0,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall E} &= TP_E / (TP_E + FN_E) \\ &= 0 / (0+0+1+1+0) = 0,00 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai presisi (*precision*) yang diperoleh di atas dapat dikatakan bahwa dengan menggunakan metode Multi Rough Set obyek dalam hal ini adalah PNS dalam Jabatan Fungsional Umum telah ditempatkan sesuai kompetensi yang dimiliki dalam bidangnya. Hal ini dapat dilihat dari nilai presisi rata-rata pada metode Multi Rough Set lebih tinggi dibandingkan dengan nilai presisi rata-rata yang diperoleh dari hasil klasifikasi dengan metode Single Rough Set. Hal ini didukung dengan nilai rata-rata tingkat akurasi hasil klasifikasi dengan metode Multi Rough Set lebih tinggi dari nilai rata-rata tingkat akurasi hasil klasifikasi dengan metode Single Rough Set. Ketepatan hasil klasifikasi terlihat lebih jelas pada kelas E yaitu pada hasil klasifikasi dengan metode Single Rough Set, kelas E tidak menghasilkan kelas yang sesuai dengan bidangnya, bahkan masuk pada kategori unclassified (tidak terklafikasi dengan benar) sehingga meskipun hasil presisi kelas E sama-sama 0, akan tetapi pada metode Multi Rough Set kelas E dapat terklasifikasi sesuai kompetensinya yaitu pada 2 obyek diprediksi masuk kategori kelas B atau kelas D.

Bahwa untuk mengukur kinerja klasifikasi menggunakan Metode Multi Rough Set juga dapat menggunakan F-Measure atau dapat juga disebut *F1-Score*. F-Measure didapatkan dari nilai rata-rata harmonis dari precision dan recall, oleh

karena itu pengukuran kinerja sistem menggunakan F-measure dapat memberikan penilaian kinerja yang lebih seimbang. Berikut perhitungannya:

F-Measure (F1-Score) Hasil Klasifikasi dengan Metode Multi Rough Set

$$\begin{aligned}
 F\text{-Measure} &= 2 \times \frac{p \times r}{p + r} \\
 &= 2 \times \frac{6,6 \times 6,2}{6,6 + 6,2} \\
 &= 66,42
 \end{aligned}$$

F-Measure (F1-Score) Hasil Klasifikasi dengan Metode Single Rough Set

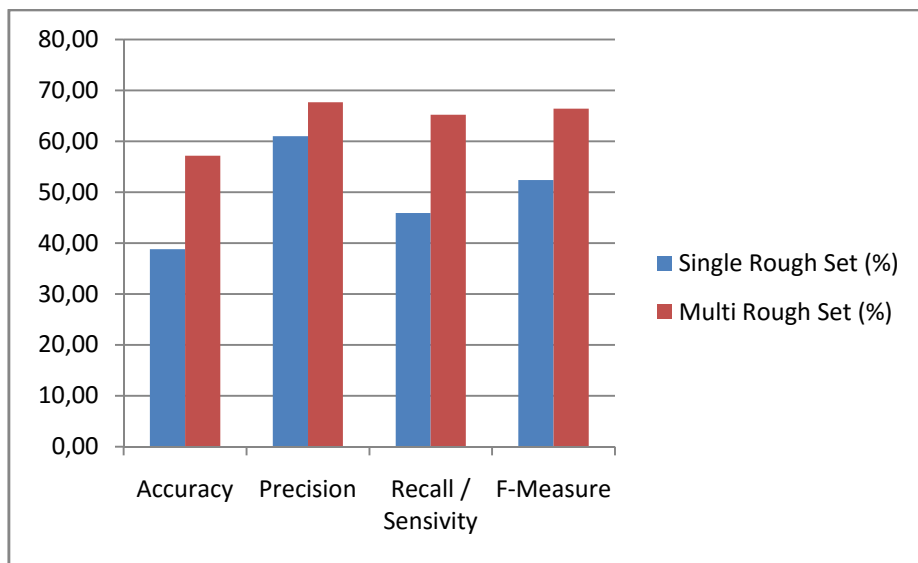
$$\begin{aligned}
 F\text{-Measure} &= 2 \times \frac{p \times r}{p + r} \\
 F\text{-Measure} &= 2 \times \frac{6,0 \times 4,9}{6,0 + 4,9} \\
 &= 52,39
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan F1-Score di atas dapat disimpulkan bahwa metode Multi Rough Set memiliki kinerja yang lebih baik dalam melakukan klasifikasi kompetensi jabatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) yaitu sebesar **75,07** dibandingkan dengan metode Single Rough Set yaitu sebesar **52,39**. Hal ini dapat dikatakan bahwa metode Multi Rough Set dapat dengan tepat menempatkan obyek sesuai dengan kelasnya berdasarkan atribut yang dimilikinya.

Berikut ini adalah tabel dan grafik perbandingan hasil Hasil Tingkat Akurasi, Precision, Recall/ Sensitivity dan F-Measure antara Metode Single Rough Set dan Multi Rough Set.

Tabel 4.9 Hasil Rata-rata Tingkat Akurasi, Precision, Recall/ Sensitivity dan F-Measure antara Metode Single Rough Set dan Multi Rough Set

No.	Uji Evaluasi dan Validasi	Single Rough Set (%)	Multi Rough Set (%)
1	Akurasi	38,78	57,14
2	Precision	61,01	67,68
3	Recall / Sensivity	45,90	65,21
4	F-Measure	52,39	66,42

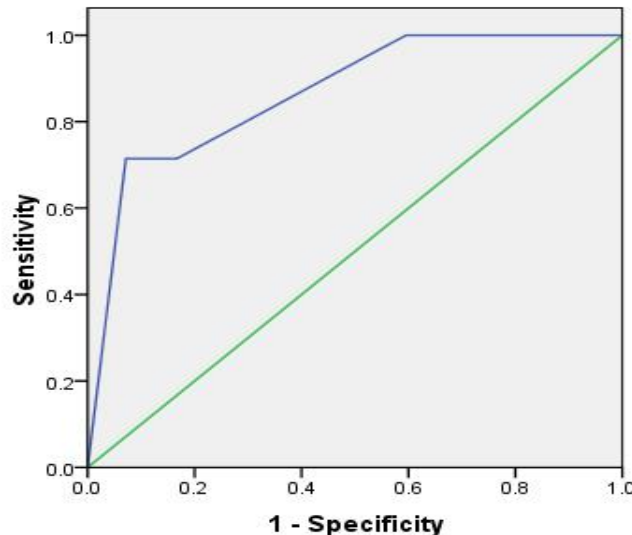


Gambar 4.7 Grafik Hasil Rata-rata Tingkat Akurasi, Precision, Recall/ Sensitivity dan F-Measure antara Metode Single Rough Set dan Multi Rough Set

Berdasarkan hasil akurasi rata-rata, precision, recall/sensitivity, dan F-Measure (F1-Score) di atas, menunjukkan bahwa, metode Multi Rough Set mempunyai tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode Single Rough Set. Sehingga dapat dikatakan bahwa metode Multi Rough Set dapat digunakan dalam menentukan klasifikasi kompetensi jabatan pada Pegawai Negeri Sipil (PNS) dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) dengan hasil yang lebih tepat dan akurat, semua obyek penelitian dalam hal ini pegawai dalam JFU dapat ditempatkan pada bidangnya masing-masing berdasarkan kompetensi jabatan yang dimiliki calon pemangkunya. Metode Multi Rough Set ini tentu saja hanya membutuhkan waktu yang lebih singkat karena menggunakan proses komputasi dibandingkan metode klasifikasi kompetensi jabatan dengan cara manual yaitu penentuan klasifikasi dilakukan oleh Tim Penilai dalam hal ini pimpinan yang terdiri dari 3-5 orang penilai, tentu saja faktor subyektifitas akan sangat mempengaruhi hasil klasifikasinya dan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil akhir dengan atribut kompetensi sejumlah 81 kompetensi jabatan, akan memakan waktu yang lama, pada kenyataannya biasanya dapat memakan waktu berbulan-bulan baru diperoleh hasil klasifikasi yang dibutuhkan.

2). Receiver Operating Characteristic Curve (ROC)

Grafik ROC dibawah ini menunjukkan rata-rata hasil klasifikasi yang benar (*True Positive Rate/TR*) dan rata-rata hasil klasifikasi yang salah (*False Positive Rate/FPR* atau biasa disebut juga dengan *1-specificity*) dari metode Multi Rough Set.



Gambar 4.8 Kurva ROC dari Hasil Klasifikasi Metode Multi Rough Set

Berdasarkan grafik ROC tersebut diatas diperoleh luas daerah di bawah kurva (Area Under Curve / AUC) sebesar **0,866** yang berarti bahwa metode Multi Rough Set merupakan metode klasifikasi yang baik (***Good Classifier***) untuk menentukan klasifikasi kompetensi jabatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU).

Hasil klasifikasi menggunakan Metode Multi Rough Set ini juga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi kepada pimpinan atas kinerja bagi PNS yang telah menduduki Jabatan Fungsional Umum (JFU), jika dalam rentang waktu satu tahun penilaian kompetensi kemudian diperoleh hasil klasifikasi tidak sesuai dengan penempatan saat ini, maka si pemangku jabatan dapat dimutasi atau dipindah tugaskan sesuai dengan hasil klasifikasi kompetensi yang baru.

Disamping itu hasil klasifikasi menggunakan metode Multi Rough Set dapat digunakan pula sebagai bahan masukan bagi penentuan grade / level Jabatan Fungsional Umum (JFU) bagi PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) sebagai dasar pemberian tunjangan kinerja yang selama ini ditentukan atas kebijakan pimpinan sehingga faktor subyektifitasnya sangat tinggi, maka dengan metode Multi

Rough Set hasilnya akan lebih akurat dan obyektif sesuai dengan kompetensi jabatan yang dimiliki oleh PNS tersebut.

Metode Multi Rough Set tidak hanya dapat digunakan sebagai dasar klasifikasi kompetensi jabatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU), akan tetapi juga dapat digunakan untuk Promosi Jabatan dari PNS sebagai JFU akan dipromosikan sebagai Pejabat Struktural Eselon V, IV, III, dan II. Dengan cara menentukan bobot prosentase penilaian pada masing-masing kelompok kompetensi jabatan sesuai kebutuhannya yaitu pada kelompok kompetensi Inti, Kompetensi Manajerial maupun Kompetensi Teknis/Pengetahuan, sehingga hasil akhirnya akan diketahui PNS manakah yang sesuai kompetensi jabatan yang dimiliki dengan kebutuhan jabatan yang dibutuhkan oleh instansi.

BAB 5

P E N U T U P

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tujuan utama peningkatan profesionalisme PNS atau disebut juga ASN, bahwa perubahan arah kebijakan reformasi birokrasi menuju ke meningkatkan reformasi birokrasi yang bersih, kompeten, melayani secara efektif dan efisien. Maka seyogyanya perlu adanya peningkatan kompetensi dan kualifikasi jabatan bagi seorang PNS demi terwujudnya pelayanan publik yang prima dan terselenggaranya pemerintahan yang baik (*good governance*). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode Rough Set (Single Rough Set) ditujukan untuk menangani data yang mengandung ketidakjelasan, ketidakpastian maupun bersifat *overlap* (saling beririsan) yang sangat tinggi. Rough set banyak digunakan pada proses klasifikasi dengan cara membangun aturan-aturan yang diperoleh dari relasi antar kelas atribut dan kelas keputusan yang dimiliki oleh suatu obyek. Sedangkan konsep metode Multi Rough Set bertujuan untuk meningkatkan rata-rata tingkat akurasi dari metode Single Rough Set sehingga hasil klasifikasi tepat dimasukkan dalam kelasnya masing-masing berbeda dengan hasil klasifikasi metode Single Rough Set dengan cara membagi atribut yang sangat banyak jumlahnya ke dalam kelompok atribut yang sejenis, kemudian karena hasil klasifikasinya masih ditemukan kelas yang belum terklasifikasikan dengan tepat (*unclassified*) maka hasil akhir dari klasifikasi diperoleh dengan cara mencari rata-rata nilai diskret dari masing-masing hasil klasifikasi per kelompok untuk diklasifikasikan menggunakan Fuzzy Rule Set, sehingga hasil klasifikasi yang bernilai unclassified dapat diklasifikasikan dengan tepat pada kelas tertentu.
2. Metode Multi Rough Set dapat digunakan dalam proses penentuan Klasifikasi Kompetensi Jabatan pada Pegawai Negeri Sipil (PNS) dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) yang telah dilakukan pada PNS di Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jember sejumlah 59 Orang dari 5 Bidang yaitu, Bidang Sekretaris Jenderal, Bidang Haji, Bidang Pendidikan Islam, Bidang Penerangan Agama

Islam, dan Bidang Non Muslim (Bimbingan Masyarakat Kristen dan Katholik) yang masing-masing memiliki sejumlah 81 atribut kompetensi jabatan sebagai dasar penentuan klasifikasi kompetensi jabatan.

3. Berdasarkan proses pembelajaran data (*data learning*) sejumlah 20% dan pengujian data (*data testing*) sejumlah 80%, dapat diperoleh tingkat rata-rata akurasi hasil klasifikasi sebesar 57,14% dan jumlah rata-rata error sebesar 42,86%. Jika dibandingkan dengan Original Rough Set atau Metode Single Rough Set hasil akurasi tersebut mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari semula tingkat rata-rata akurasi hasil klasifikasi sebesar 38,78% dan jumlah rata-rata error sebesar 32,65% serta terdapat 28,57% obyek yang belum terklasifikasi sesuai bidang yang ada (*unclassified*).
4. Bahwa Metode Multi Rough Set dalam proses pengambilan keputusan penempatan seorang PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) sesuai dengan bidangnya masing-masing secara tepat dan akurat. Hal ini ditunjukkan dari hasil perhitungan F1-Score di atas bahwa metode Multi Rough Set memiliki kinerja yang lebih baik dalam melakukan klasifikasi kompetensi jabatan PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) yaitu sebesar 66,42 dibandingkan dengan metode Single Rough Set yaitu sebesar 52,39. Sehingga dapat dikatakan bahwa metode Multi Rough Set dapat dengan tepat menempatkan obyek secara tepat sesuai dengan kelas bidang penempatannya dan berdasarkan atribut kompetensi jabatan yang dimilikinya. Multi Rough Set memiliki luas area dibawah kurva sebesar 0,866 dari hasil kurva Receiver Operating Characteristic (ROC) sehingga dapat dikatakan bahwa Metode Multi Rough Set sebagai metode klasifikasi yang baik dalam penentuan klasifikasi kompetensi jabatan Pegawai Negeri Sipil (PNS) dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU).

5.2 Saran

Bahwa proses penentuan klasifikasi jabatan seorang PNS dalam jabatan fungsional umum sangat dipengaruhi oleh atribut kompetensi dan nilai kompetensi yang digunakan sebagai data input dalam proses klasifikasi. Semakin obyektif nilai yang diberikan kepada seorang PNS dan berdasarkan pada aturan yang ada, maka hasil klasifikasi yang diperoleh akan semakin tepat dan akurat. Sebagai

pengembangan pada penelitian berikutnya, bahwa Metode Multi Rough Set bukan hanya dapat digunakan pada proses penentuan klasifikasi kompetensi jabatan pada PNS dalam Jabatan Fungsional Umum (JFU) akan tetapi juga dapat digunakan dalam proses mutasi jabatan dari Jabatan Fungsional Umum (JFU) menjadi Jabatan Struktural atau sebaliknya, maupun dalam rangka promosi jabatan, dengan cara menambahkan bobot prosentase pada setiap kelompok kompetensi Inti, Kompetensi Manajerial maupun Kompetensi Teknik / Pengetahuan disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai, sehingga hal ini akan meningkatkan akurasi dan kesesuaian antara kompetensi jabatan bagi calon pemangku jabatan dengan bidang yang akan ditempatinya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Economic World Forum. (2016) <https://www.weforum.org>. [Online]. <https://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/competitiveness-rankings/>
- [2] Prof. Dr. H., M.Si., Sekretaris Jenderal Nur Syam, *Kamus Kompetensi Jabatan*. Jakarta: Sekretariat Jenderal Kementerian Agama Republik Indonesia, 2015.
- [3] U. Delfana Rosiani, S. Sumpeno and M. H. Purnomo N. Z. Fanani, "Multi Attribute Decision Making Model Using Multi Rough Set: Case Study Classification of Anger Intensity of Javanese Woman," *IEEE Conference*, vol. pp. 1-5, 2016.
- [4] Suresh G. V., Reddy E. S. and Shabbeer Shaik S. Venkateswara Reddy E., "Rough Set Analysis for Uncertain Data Classification," *3rd International Conference on Trends in Information Sciences & Computing (TISC2011)*, Chennai, pp. pp. 22 - 29, 2011.
- [5] Ghali N.I, Korany A. M. E. and Hassanien A. E. Elshazly H.I, "Rough sets and Genetic Algorithms: A Hybrid Approach to Breast Cancer Classification," *Information and Communication Technologies (WICT), 2012 World Congress on, Trivandrum*, pp. pp. 260-265, 2012.
- [6] Bacharudin Yusuf, Presiden Republik Indonesia Habibie, *Undang-undang Nomor 43 tentang Pokok-pokok Kepegawaian*. Jakarta: Undang-undang Republik Indonesia, 1999.
- [7] Kepala Badan Kepegawaian Negara Edy Topo Ashari, *Peraturan Kepala BKN Nomor 35 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyusunan Pola Karir PNS*. Jakarta: Badan Kepegawaian Negara (BKN), 2011.
- [8] Cut Zurnali, *Learning Organization, Competency, Organizational Commitment, dan Customer Orientation : Knowledge Worker – Kerangka Riset Manajemen Sumberdaya Manusia di Masa Depan*. Bandung: Penerbit Unpad Press, 2010.
- [9] Lyle M. and Signe M. Spencer Spencer, *Competence Work: Model for Superior Performance.*: John Wiley and Sons. Inc , 1993.
- [10] D.C. McClelland, "Testing for competence rather than for intelligence," *American Psychologist*, pp. 28, 1-14, 1973.
- [11] Richard E Boyatzis, "Competencies in The 21st Century," *Journal of Management Development*, pp. Vol. 27 No. 1, pp. 5-12, 2008-A.
- [12] Kepala Badan Kepegawaian Negara Eko Sutrisno, *Peraturan Kepala BKN Nomor 3 Tahun 2013 tentang Kamus Besar Jabatan Fungsional Umum*. Jakarta: Badan Kepegawaian Negara, 2013.
- [13] Budi Santosa, *Data Mining, Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis, Teknik & Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- [14] Kusriani dan Emha Taufik Luthfi, *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Penerbit

Andi (CV Andi Offset, 2009.

- [15] Jiawei Han, *Data mining : Concepts and Techniques*. USA: Morgan Kaufmann Publishers, 2012.
- [16] U. Qamar, "A Rough-Set Feature Selection Model for Classification and Knowledge Discovery," *2013 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, Manchester*, pp. pp. 788-793, 2013.
- [17] Roman Słowi ski, Marcin Szel g Jerzy Błaszcz y ski. (2010, December) <http://www.cs.put.poznan.pl/>. [Online].
<http://www.cs.put.poznan.pl/mszelag/Research/>
- [18] Z Suraj, *An Introduction to Rough Set Theory and Its Applications*. Cairo, Egypt: ICENCO, 2004.
- [19] Hari Purnomo Sri Kusumadewi, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, 2nd ed. Yogyakarta, Indonesia: Graha Ilmu, 2010.
- [20] MD Thomas G. Tape. (2016, Desember) <http://gim.unmc.edu/>. [Online].
<http://gim.unmc.edu/dxtests/ROC3.htm>
- [21] Yi Zhang, "Research on human resource allocation optimization based on genetic algorithm from the perspective of two-way choice model," Educational and Information Technology (ICEIT)," *International Conference on, Chongqing*, pp. pp. V1-380-V1-383, 2010.
- [22] D. Slezak, "Rough Sets and Few-Objects-Many-Attributes Problem: The Case Study of Analysis of Gene Expression Data Sets," *Frontiers in the Convergence of Bioscience and Information Technologies, FBIT 2007, Jeju City*, pp. pp. 437-442, 2007.
- [23] Sedarmayanti, *Manajemen Sumber Daya Manusia (Reformasi Birokrasi dan Manajemen PNS)*. 2007: PT. Refika Aditama, Bandung.
- [24] ST, M. Kom Relita Buaton, *Buku 15 Metode Menyelesaikan Data Mining, Sistem Pakar dan Sistem Pendukung Keputusan*. Medan, 2014.
- [25] Sri Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [26] Kepala Badan Kepegawaian Edy Topo Ashari, *Peraturan Kepala Badan Kepegawaian Nomor 13 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyusunan Kompetensi Jabatan*. Jakarta: Badan Kepegawaian Negara, 2011.
- [27] Weibin Deng, "A Hybrid Algorithm for Text Classification Based on Rough Set," *Computer Research and Development (ICCRD), 2011 3rd International Conference on, Shanghai*, pp. pp. 406-410, 2011.
- [28] Cut Ita Erliana, Juliana Dahlan Abdullah, "Implementasi Metode Rough Set Untuk Menentukan Data Nasabah Potensial Mendapatkan Pinjaman," *Seminar Prosiding SENATKOM*, pp. ISSN : 2460-4690, 2014, 2015.
- [29] DR. H., Presiden Republik Indonesia Susilo Bambang Yudhoyono, *Undang-undang Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara (ASN)*. Jakarta: Kementerian Hukum dan HAM RI, 2014.
- [30] George C. et.al Sinnott, *Competencies, Report of the Competencies Workgroup*. United State: The Department of Civil Service and Governor's Office of Employee Relations, US, 2002.

- [31] Umadevi B. and Alagarsamy K. Sundar D., "An optimized approach for the improvement of CMMI in Human resource management using multi objective genetic algorithms," *Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT), 2010 International Conference on*, pp. pp. 1-5, 2010.
- [32] Kazuo Tanaka and Michio Sugeno, "Stability analysis and design of fuzzy control," *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 45, pp. 135-156, 1992.
- [33] S. Dong and A. Ding, "A method for data classification based on Rough Sets Theory," vol. pp. 4261-4264, no. doi: 10.1109/ICECENG.2011.6057939, 2011.
- [34] B. Matarazzo, and R. Slowinski S. Greco, "Rough sets theory for multicriteria decision analysis," *European Journal of Operational Research*, vol. 129, no. no. 1, pp. 1–47, pp. vol. 129, no. 1, pp. 1–47, 2001.
- [35] Qingmei Chen and Lisha Wu Yuejin Lv, "Multi-granulation probabilistic rough set model," vol. pp. 146-151, 2013.
- [36] Catherine Da Cunha, Alain Bernard Hesam Shidpour, "Group multi-criteria design concept evaluation using combined rough set theory and fuzzy set theory," *Expert Systems With Applications* , pp. vol. 64, pp. 633–644 , 2016.
- [37] Ai-Hwa Quek, "Learning for The Workplace: A Case Sudy in Gaduate Employees Generic Competencies," *Journal of Workplace Learning*, pp. Vol. 17 No. 4, pp. 231-242, 2005.
- [38] S. Dash, "Hill-climber based fuzzy-rough feature extraction with an application to cancer classification," in *13th International Conference on Hybrid Intelligent Systems (HIS 2013)*, Gammarth, 2013, pp. pp. 28-34.

BIOGRAFI PENULIS



Asri Yulianti, Magister Teknik Elektro, Bidang Keahlian Telematika/Chief Information Officer (CIO) Angkatan Tahun 2015, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya. Lahir di Tegal, pada tanggal 06 Juli 1980. Anak pertama dari 6 bersaudara, dari pasangan Bapak Sudiyono dan Ibu Werdiasih, sudah menikah dengan Ns. Siswoyo, M.Kep. bekerja sebagai Dosen pada Program Studi Ilmu

Keperawatan Universitas Jember dan telah dikaruniai dua orang anak, yaitu Alvania Tiara Zulfa (13 tahun) dan Azka Maulana Yulistio (6 tahun). Pada saat ini bekerja sebagai Fungsional Pranata Komputer pada Sub Bagian Tata Usaha Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jember. Jika ingin berkorespondensi pada alamat email : asrieys80@gmail.com.

Riwayat Pendidikan :

1986 – 1992 : SD Negeri Babakan 01
1992 – 1995 : SMP Negeri 02 Kodya Tegal
1995 – 1998 : SMU Negeri 01 Kodya Tegal
1998 – 2002 : Diploma III Sekolah Tinggi Teknologi (STT) Telkom Bandung
2002 – 2005 : S1 Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Riwayat Pekerjaan :

2003 – 2005 : Project Officer pada Gamatechno Camp Yogyakarta
2005 – 2007 : HR Staff pada PT Gamatechno Indonesia Yogyakarta
2008 - 2010 : Guru Bidang Keahlian Teknologi Informasi dan Komunikasi pada SMK Negeri 1 Sukorambi Kabupaten Jember
2010 – Sekarang : Fungsional Pranata Komputer pada Kantor Kementerian Agama Kabupaten Jember